PEMBUATAN PERHIASAN 2

UNTUK
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

Kriya Logam
Kelas XI Semester 2

PEMBUATAN PERHIASAN 2

Drs. Muh. Hayom Widagdo, M.Sn.

Drs. M. Hayom Widagdo, M.Sn

Drs. M. Hayom Widagdo, M.Sn

PEMBUATAN PERHIASAN 2

Modul Siswa
Sekolah Menengah Kejuruan
Kriya Logam
Kelas XI Semester 2

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT PEMBINAAN SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
2013

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan kekuatan, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dapat menyelesaikan penulisan modul dengan baik.

Modul ini merupakan bahan acuan dalam kegiatan belajar mengajar peserta didik pada Sekolah Menengah Kejuruan bidang Seni dan Budaya (SMK-SB). Modul ini akan digunakan peserta didik SMK-SB sebagai pegangan dalam proses belajar mengajar sesuai kompetensi. Modul disusun berdasarkan kurikulum 2013 dengan tujuan agar peserta didik dapat memiliki pengetahuan, sikap, dan keterampilan di bidang Seni dan Budaya melalui pembelajaran secara mandiri.

Proses pembelajaran modul ini menggunakan ilmu pengetahuan sebagai penggerak pembelajaran, dan menuntun peserta didik untuk mencari tahu bukan diberitahu. Pada proses pembelajaran menekankan kemampuan berbahasa sebagai alat komunikasi, pembawa pengetahuan, berpikir logis, sistematis, kreatif, mengukur tingkat berpikir peserta didik, dan memungkinkan peserta didik untuk belajar yang relevan sesuai kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) pada program studi keahlian terkait. Disamping itu, melalui pembelajaran pada modul ini, kemampuan peserta didik SMK-SB dapat diukur melalui penyelesaian tugas, latihan, dan evaluasi.

Modul ini diharapkan dapat dijadikan pegangan bagi peserta didik SMK-SB dalam meningkatkan kompetensi keahlian.

Jakarta,   Desember 2013

Direktur Pembinaan SMK

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

GLOSARIUM

Canai	:	Proses pemanjangan dan pelebaran logam baik dengan digilas maupun ditarik dengan alat pemanjangan dan pelebaran
Rolling mill	:	Alat untuk membuat plat dan kawat dengan cara diroll/digilas
Draw bench	:	Meja penarik
Draw plate	:	Lembaran/kepingan berlubang berurutan dari besar ke kecil
Draw tong	:	Tang untuk menarik kawat
Hard (H)	:	Keras (patri)
Medium (M)	:	Sedang (patri)
Easy (E)	:	Mudah (patri)
Easy flo (EF)	:	Sangat mudah (patri)

DESKRIPSI MODUL

Setelah mempelajari modul 2 ini peserta didik dapat memiliki kompetensi mencanai, memotong, mematri dan membuat perhiasan bahan plat dan kawat.

Modul ini membahas tentang kompetensi pencanaian, pemotongan, pematrian dan pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat.

.

CARA PENGGUNAAN MODUL

Untuk menggunakan Modul Perhiasan 2 ini perlu diperhatikan:

1. Kompetensi Inti dan Kompetensi dasar yang ada di dalam kurikulum
2. Materi dan sub-sub materi pembelajaran yang tertuang di dalam silabus.
3. Langkah-langkah pembelajaran atau kegiatan belajar selaras pendekatan saintifik.

Langkah-langkah penggunaan modul:

1. Perhatikan dan pahami peta modul dan daftar isi sebagai petunjuk sebaran materi bahasan.
2. Modul dapat dibaca secara keseluruhan dari awal sampai akhir tetapi juga bisa dibaca sesuai dengan pokok bahasannya.
3. Modul dipelajari sesuai dengan proses dan langkah pembelajarannya di kelas.
4. Bacalah dengan baik dan teliti materi tulis dan gambar yang ada di dalamnya.
5. Tandailah bagian yang dianggap penting dalam pembelajaran dengan menyelipkan pembatas buku. Jangan menulis atau mencoret-coret modul.
6. Kerjakan latihan-latihan yang ada dalam unit pembelajaran.
7. Tulislah tanggapan atau refleksi setiap selesai mempelajari satu unit pembelajaran.

KOMPETENSI INTI dan KOMPETENSI DASAR (KI/KD)

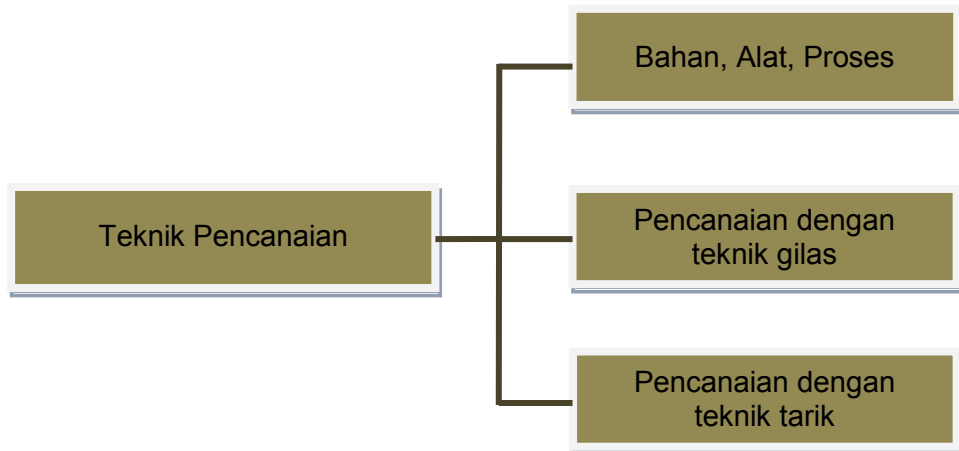
Bidang keahlian : Seni Rupa dan Kriya
Program keahlian : Desain dan Produksi Kriya
Paket Keahlian : Desain dan Produk Kriya Logam
Mata Pelajaran : Pembuatan Perhiasan 2

KELAS : XII SEMESTER II

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.1 Menghayati mata pelajaran pembuatan perhiasan sebagai sarana untuk kesejahteraan dan kelangsungan hidup umat manusia.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	2.1 Menunjukkan sikap cermat, teliti dan tanggungjawab dalam mengindentifikasi kebutuhan bahan logam 2.2 Menunjukkan sikap disiplin dan tanggungjawab dalam mengikuti langkah-langkah kerja sesuai prosedur 2.3 Menunjukkan sikap peduli, responsif, dan proaktif dalam penerapan prosedur Keselamatan dan Kesehatan Kerja sesuai SOP 2.4 Menunjukkan sikap peduli terhadap lingkungan melalui kegiatan yang berhubungan dengan pemanfaatan bahan logam dan pembuangan limbah
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasar rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah	3.1 Menjelaskan proses pembuatan perhiasan dengan pemasangan batu permata ikatan bezel(dengan dekorasi) 3.2 Mendesain perhiasan dengan bahan kuningan, tembaga, dan perak dengan pemasangan batu permata ikatan Bezel (dengan dekorasi) 3.3 Menjelaskan proses pembuatan perhiasan dengan pemasangan batu permata ikatan claw 3.4 Mendesain perhiasan dengan bahan kuningan, tembaga, dan perak dengan pemasangan batu permata ikatan claw

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.	4.1 Membuat perhiasan dengan pemasangan batu permatan ikatan bezel (dengan dekorasi) 4.2 Membuat perhiasan dengan bahan kuningan, tembaga, dan perak dengan pemasangan batu permata ikatan claw 4.3 Menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja sesuai SOP

UNIT 1 TEKNIK PENCANAIAN BAHAN

A. Ruang Lingkup Pembelajaran

B. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mendiskripsikan teknik dan proses canai gilas dan tarik dengan jelas dan tepat;
2. Peserta didik dapat menyebutkan 3 alat pencanaian dengan tepat;
3. Peserta didik dapat membuat plat logam ketebalan 1 mm dengan teknik canai gilas dengan tepat dan akurat;
4. Peserta didik dapat membuat kawat logam Ø 1 mm dengan teknik canai tarik dengan tepat dan akurat.

C. Kegiatan Belajar

1. Mengamati
   a. Amatilah pencanaian dengan teknik gilas dan tarik;
   b. Amatilah peralatan untuk canai gilas dan canai tarik;
   c. Amatilah hasil proses canai gilas dan canai tarik;
   d. Amatilah pemanfaatan hasil canai gilas dan canai tarik;
   e. Tulislah hasil pengamatan Anda pada lembar kegiatan berikut:

No.	Teknik Canai	Hasil
1	Gilas	
2	Tarik	
dst		

Kembangkan format data tersebut diatas.

2. Menanya
   a. Tanyakanlah kepada ahli:
      1) Pencanaian dengan teknik gilas dan tarik
      2) Ada berapa macam alat pembuat plat
   b. Tulislah hasil wawancara Anda pada lembar kegiatan berikut:

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Untuk pekerjaan apakah canai gilas itu?	
dst		

3. Mengumpulkan data/mencoba/eksperimen
   a. Kumpulkan data yang berkaitan dengan objek studi:
      Pencanaian dengan teknik gilas dan tarik
   b. Laporkan data Anda dengan berbagai media (cetak, elektronik)
      Kreasikan sendiri format pengumpulan data tersebut

4. Mengasosiasi/mendiskusikan
   a. Diskusikan dengan teman (guru membentuk kelompok diskusi):
      Pencanaian dengan teknik gilas dan tarik
   b. Tulislah hasil diskusi Anda

5. Mengkomunikasikan
   a. Presentasikan semua hasil pengamatan, diskusi, data yang sudah dirangkum tentang:
      Pencanaian dengan teknik gilas dan tarik
   b. Presentasikan di hadapan teman dan guru

D. Penyajian Materi

TEKNIK CANAI

Teknik canai adalah suatu tekknik untuk membuat plat, kawat dan pipa dengan cara menggilas dan atau menarik. Canai gilas yaitu suatu cara membuat plat dan kawat bersegi dengan penggilasan pada *rolling mill* untuk membuat panjang atau lebar. Sedangkan canai tarik yaitu suatu teknik dalam pembuatan kawat dan pipa dengan cara menariknya melalui *draw plate*.

Membuat kawat dan pelat merupakan tahapan pekerjaan dalam membuat komponen-komponen yang nantinya akan dirangkai menjadi produk perhiasan. Dalam proses pembuatan produk perhiasan, pembuatan komponen merupakan tahapan yang penting dan sangat menentukan kualitas produk yang akan dihasilkan. Oleh karena itu keterampilan membuat pelat dan kawat dengan cara dan langkah yang benar, harus dikuasai oleh peserta didik, guru , maupun pekerja di bidang perhiasan.

Kemampuan membuat bahan baku dari pelat dan kawat untuk dijadikan komponen-komponen produk merupakan salah satu keahlian yang sangat diperlukan oleh perusahaan yang memproduksi produk–produk perhiasan.

Buku ini akan menjelaskan teknik membuat pelat dan kawat yang dimulai dari pengetahuan tentang peralatan yang digunakan, latihan keterampilan, serta pengerjaan praktek dengan teknik canai.

1. Pengertian membuat pelat dan kawat dengan teknik canai

   Proses membuat pelat dan kawat sebagai komponen produk, dalam tehnik canai bisa dilakukan dengan menggunakan peralatan canai baik manual maupun semi mesinal dan mesinal.

   Membentuk kawat dan pelat adalah suatu tahapan membuat bahan dasar untuk pembuatan produk perhiasan. Dalam pembuatan kawat dan pelat ini memerlukan peralatan dan teknik pembuatan

2. Peralatan canai

   a. Landasan

      1) Landasan rata

         Landasan ini digunakan untuk membuat tipis dan sekaligus meratakan permukaan batangan logam agar batangan logam dapat masuk ke dalam mesin canai. Hal ini dilakukan karena batangan logam yang keluar dari proses pencetakan, biasanya

batangan permukaannya masih belum rata dan ukurannya juga masih terlalu tebal.

Gambar 1. Landasan rata 1

Gambar 2. Landasan rata 2
(Sumber : Koleksi pribadi)

2) Landasan alur

Landasan ini digunakan untuk mengawali dalam membentuk pelat menjadi bentuk pipa sebelum masuk ke pelat canai.

Gambar 3. Landasan alur
(Sumber : Koleksi pribadi)

b. Palu

Palu digunakan dalam penipisan dan perataan awal sebelum batangan logam masuk ke dalam *rolling mill* dan pelat penarik.

Gambar 4. Palu
(Sumber : Koleksi pribadi)

c. *Rolling mill* (alat canai gilas)

Rolling mill memiliki 2 bagian mata canai. Pertama berupa roll baja rata digunakan untuk menggilas batangan sehingga menjadi plat dan kawat. Sedangan yang kedua berupa roll batangan beralur digunakan untuk membuat kawat persegi empat sebagai dasar pembuatan kawat bulat. Roll baja penggilas ukurannya ada beberapa macam dari panjang 10 cm sampai 25 cm, sehingga *rolling mill* tersebut dapat digunakan untuk membuat pelat dengan lebar 10 sampai 25 cm. *Rolling mill* dapat diatur ukuran tebal tipisnya senai logam yang diinginkan.

Gambar 5. *Rolling mill* (Canai gilas)
(Sumber : Koleksi pribadi)

d. *Draw bench* (Meja canai)

Meja canai berfungsi sebagai tempat mencanai kawat

Gambar 6. *Draw Bench* (Meja canai)
(Sumber : catalog Riogrande;USA)

e. *Draw Plate* (Plate canai)

Pelat pencanai mempunyai fungsi untuk mencanai/mengecilkan kawat atau pipa melalui lubang-draw plate. Di dalam plat pencanai ini masing-masing pelat memiliki lubang bermacam-macam antara lain lubang bulat, segitiga, segi empat, dan oval dengan ukuran lubang yang berurutan dari 10mm sampai dengan 1 mm. Sehingga pelat canai dapat untuk membuat kawat atau pipa dengan berbagai bentuk dan ukuran.

Gambar 7. *Draw plate* (Plat canai)
(Sumber : Foto koleksi pribadi)

f. Kikir

Kikir digunakan untuk membantu mengecilkan/meruncingkan ujung kawat agar kawat dapat masuk ke dalam lubang plat penarik.

Gambar 8. Kikir
(Sumber : Foto koleksi pribadi)

g. Pemanas

Pemanas berfungsi sebagai alat untuk melunakkan logam yang sedang dikerjakan agar tidak pecah ketika sedang digilas atau ditarik melalu alat pencanai.

Gambar 9. Pemanas (Gembosan; Jawa)
(Sumber : Foto koleksi pribadi)

3. Proses

Teknik canai adalah suatu teknik membuat pelat maupun kawat dan pipa dengan cara digilas dan ditarik melalui suatu alat.

a. Canai Gilas (untuk membuat plat)

Batangan logam lebar ditempa pada landasan dengan palu besi rata untuk meratakan dan merapikan bentuk batangan, agar batangan logam dapat masuk ke dalam rolling mill. Setelah batangan logam rapi rolling mill dibuka sehingga batangan logam dapat masuk. Rollingnya dikeraskan melalui handel pengatur jarak. Kemudian handel pemutar rolling diputar ke kanan, apabila menjalankan penggilasan ke depan dan diputar ke kiri untuk menjalankan penggilasan ke belakang

Gambar 10. Menggilas plat
(Sumber : Foto koleksi pribadi)

Pada setiap kali penggilasan, apabila logam sudah keras, maka perlu dilunakkan kembali. Logam disemprot dengan api atau alat pemanas sampai logamnya merah. Kemudian logam bisa didinginkan dengan mencelupkannya ke dalam air.
Logam dilap dengan kain agar airnya hilang. Penggilasan bisa dilanjutkan kembali. Perlakuan tersebut dilakukan berulang-ulang sampai mencapai ketebalan pelat logam yang dinginkan. Setiap kali menggilas, jarak rollnya perlu dirapatkan satu angka saja. Jika merapatkan jarak rolling terlalu sempit atau jika menjepit plat logam terlalu keras maka akan mempercepat keausan/kerusakan mesin terutama pada pegas pirnya. Dengan demikian logamnyapun dapat retak/pecah.

Gambar 11. Menggilas plat
(Sumber : Foto koleksi pribadi)

Disamping roll gilas, mesin ini digunakan untuk membuat plat, juga plat bertekstur atau bermotif. Caranya adalah plat logam bahan ditumpuk dengan plat bertekstur/bermotif. Kemudian keduanya dimasukkan ke dalam roll gilas plat kemudian digilas. Maka akan menghasilkan plat bertekstur atau plat bermotif.

b. Canai Tarik (untuk membuat kawat atau pipa)

Batangan logam panjang digilas pada mesin rolling mill roll dengan alur dari yang besar sampai terkecil. Hal mana harus sesuai dengan ukuran kawat yang diinginkan dan lubang pelat pencanai.

Gambar 12. Menggilas kawat
(Sumber : Foto koleksi pribadi)

Kawat persegi hasil canai gilas dibentuk bulat dengan memukulkan palu ke sudut-sudut kawat sehingga menjadi bulat. Selanjutnya bahan dasar kawat tersebut ditarik melalui *draw plate.*

Gambar 13. Canai gilas untuk bahan kawat
(Sumber : Foto koleksi pribadi)

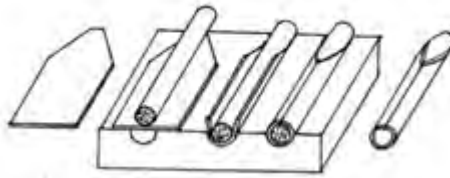
Seperti telah disebutkan dalam prosedur pembuatan pelat logam sebelumnya, maka ketika logam yang dikerjakan sudah mengalami ketegangan/pengerasan, logam perlu dilunakkan kembali agar logam tidak pecah ketika digilas atau putus ketika ditarik. Pelat lubang-lubang mesin pencanai diberi paslin atau pelicin untuk memperlancar penarikan. Kawat hasil penggilasan ujungnya dikecilkan dengan kikir agar bisa masuk ke dalam plat pencanai. Setelah masuk pada ukuran terbesar, pelat pencanai dimasukkan ke dalam pengait meja pencanai. Ujung kawat dijepit dengan tang dengan handle bengkok. Kemudian tang bagian handel bengkok dikaitkan ke rantai. Handel pemutar meja pencanai diputar ke arah kanan untuk menarik kawatnya sampai selesai. Perlakuan tersebut diulang-ulang sampai ukuran kawat yang diiinginkan. Perlu diingat pencanaian melalui lubang-lubang pelat pencanai harus urut dari lubang yang besar sampai yang terkecil sesuai ukuran yang diiingikan. Bila tidak urut atau melompat-lompat akan mengakibatkan rusaknya *draw plate* lubang-lubang plat pencanai.

Gambar 14. Canai Tarik kawat atau pipa
(Sumber : Foto koleksi pribadi)

Gambar 15. Canai Tarik kawat atau pipa
(Sumber : Foto koleksi pribadi)

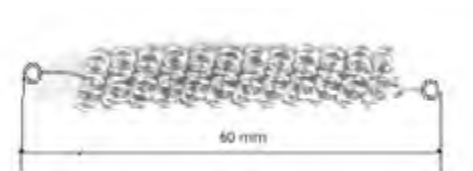
1) Membuat Pipa

Untuk membuat pipa, bahan dasarnya adalah pelat. Pelat yang dibutuhkan ukuran lebarnya 3x garis tengah pipa yang diinginkan ditambah ketebalan bahan. Contoh: pipa yang diinginkan ukuran diameternya 5mm maka lebar pelat logam yang diperlukan memiiliki lebar 5x3=15mm. Sedangkan panjangnya harus sesuai dengan panjang yang diinginkan misalnya 1 meter, maka bahannya bisa 1 meter bisa kurang sedikit. Karena nanti dalam proses pencanaian ukuran panjang akan bertambah. Pelat yang sudah disediakan ujungnya dipotong segitiga seperti tampak

pada gambar. Kira-kira 5 cm dari ujung diletakkan di atas landasan alur lalu di atasnya diletakkan sebuah paku/kawat besi bulat, kemudian paku dipukul sampai pelat membungkus pakunya. Setelah itu pelat disempurnakan dengan cara dibungkus sampai pakunya tidak kelihatan. Setelah itu paku dilepas. Selanjutnya pelat logam yang ujungnya sudah berbentuk pipa dimasukan ke dalam pelat pencanai lalu ditarik seperti halnya proses membuat kawat sampai pipanya bulat rapi sesuai dengan ukuran pipa yang diinginkan.

Gambar 16. Membuat pipa
(Sumber : Foto koleksi pribadi)

Kawat dan pipa dapat dibuat melalui teknik canai ini dengan berbagai macam bentuk seperti bentuk-bentuk bulat, segi empat, segi tiga, oval ukurannya bermacam-macam dari 0.1 mm sampai dengan 10 mm

2) Membuat Gelang

Membentuk kawat menjadi komponen untuk gelang sebanyak 5 buah, dengan menggunakan bahan kawat kuningan dengan diameter kawat 1 mm : panjang 50 mm dan lebar/ diameter 10 mm.

Gambar 17. Membuat gelang dari kawat
(Sumber : Foto koleksi pribadi)

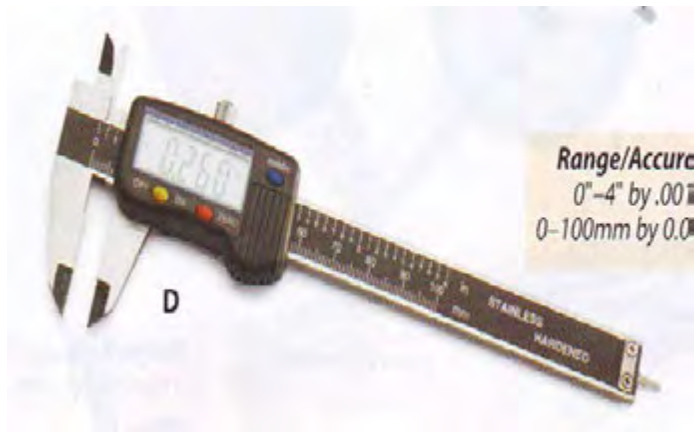
Alat dan bahan :

a) Alat

(1) Pengikal kawat

(2) Set tang kecil

Gambar 18. Aneka macam tang
(Sumber : Foto koleksi pribadi)

(3) Jangka sorong

Gambar 19. Jangka sorong
(Sumber : *Catalog Riogrande;USA*)

(4) Palu

Gambar 20. Palu
(Sumber : Foto koleksi pribadi)

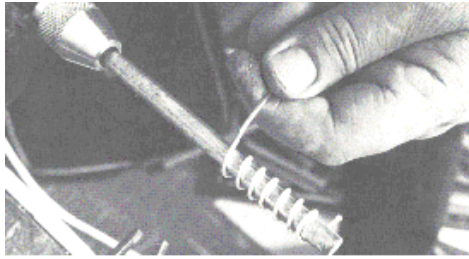
(5) Landasan tempat

Gambar 21. Landasan
(Sumber : Foto koleksi pribadi)

b) Bahan

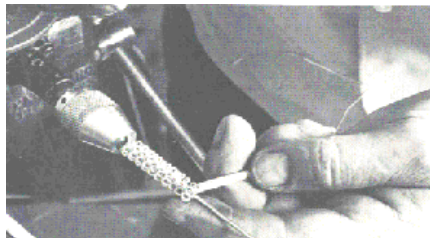
Gambar 22. Kawat perak
(Sumber : Foto koleksi pribadi)

c) Langkah Kerja

(1) Siapkan peralatan yang digunakan sesuai dengan kebutuhan
(2) Siapkan bahan baku kawat kuningan. Diameter 1 mm, panjang 1 m, dan diameter 0,5 panjang 10 m
(3) Kemudian kawat diameter 0,5 mm diikal dengan menggunakan silinder (batang pengikal) berdiameter 3 mm, seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini

Gambar 23. Mengikal spiral menjadi bentuk spiral ganda

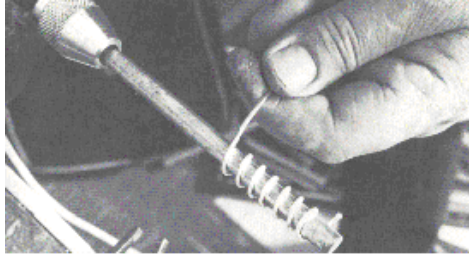
(4) Setelah selesai pengikalan, ambil kawat hasil pengikalan yang berbentuk spiral dari batang pengikalnya dan lakukan proses pembentukan selanjutnya.

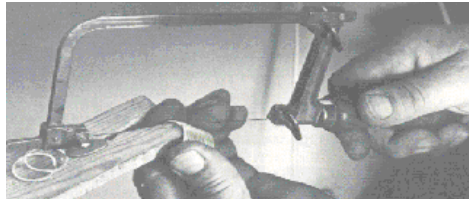
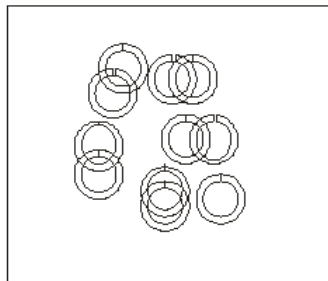
Gambar 24. Mengambil hasil pengikalan dari batang pengikal

(5) Ikal kawat bentuk spiral yang dihasilkan dengan menggunakan kawat berdiameter 1 mm hingga panjangnya mencapai 50 mm, buatlah sebanyak 5 buah.

Gambar 25. Mengikal spiral menjadi spiral ganda

(6) Setelah selesai, bentuklah kedua ujung kawat menjadi bentuk lingkaran dengan menggunakan tang mulut bulat runcing.

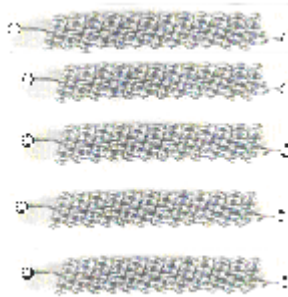
Gambar 26. Mengambil hasil ikalan spiral ganda

(7) Membuat mata ayam untuk merangkai setiap komponen dengan mengikal kawat berdiameter 1 mm dengan menggunakan silinder pengikal berdiameter 5 mm.

Gambar 27. Membuat mata ayam

(8) Setelah selesai, lakukan proses pemotongan dengan menggunakan gergaji.

Gambar 28. Memotong spiral tunggal menjadi mata ayam

Gambar 29. Mata ayam untuk merangkai masing-masing komponen gelang

(9) Simpan kembali peralatan ke tempat semula dalam keadaan bersih

(10) Bersihkan dan rapikan lingkungan kerja.

3) Hasil Pekerjaan Teknik Canai

Gambar 30. Gelang spiral hasil tehnik canai

Karya-karya lain dari bahan kawat hasil canai larik :

Gambar 31. Bros perak
(Sumber : Foto koleksi pribadi)

Gambar 32. Miniatur burung perkutut
(Sumber : Foto koleksi pribadi)

Gambar 33. Miniatur cendrawasih
(Sumber : Foto koleksi pribadi)

E. RANGKUMAN

Logam non fero yaitu logam bukan besi antara lain tembaga, kuningan dan monel atau alpaca (logam yang biasa digunakan untuk membuat perhiasan). Logam-logam tersebut sudah tersedia di pasaran dalam berbagai bentuk plat, kawat maupun pipa dengan berbagai ukuran baik panjang, lebar maupun tebalnya. Untuk logam mulia seperti emas dan perak, dalam pembentukan plat, pipa maupun kawat, bisa dibuat sendiri karena di pasaran Indonesia belum tersedia. Di luar negeri logam mulia baik itu emas maupun perak sudah tersedia dalam berbagai bentuk baik plat, kawat maupun pipa.

Peralatan gilas dan canai ada dua macam yaitu *rolling mill* untuk membuat plat logam dan canai tarik untuk membuat kawat

F. Penilaian

1. Pedoman observasi sikap spiritua

   Petunjuk :

   Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

   4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan

   3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan
1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama peserta didik : ………………………………………………
Kelas : ………………………………………………
Tanggal pengamatan : ………………………………………………
Materi pokok : Teknik pencanaian

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu				
2	Berdoa mohon keselamatan dan keberhasilan dalam melaksanakan pencanaian bahan				
3	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan karena pencanaian bahan telah berhasil dengan baik				
4	Dst…….				
Jumlah skor					

Petunjuk penskoran :

Skor akhir menggunakan skala 1 sampai 4
Perhitungan skor akhir menggunakan rumus :

$$\frac{Skor}{Skor\ Tertinggi}\ x\ 4 = skor\ akhir$$

Contoh :
Skor diperoleh 14, skor tertinggi 4 x 5 pernyataan = 20, maka skor akhir :

$$\frac{14}{20}\ x\ 4 = 2{,}8$$

Peserta didik memperoleh nilai :

Sangat Baik : Apabila memperoleh skor 3,20 – 4,00 (80 – 100)
Baik : Apabila memperoleh skor 2,80 – 3,19 (70 – 79)
Cukup : Apabila memperoleh skor 2.40 – 2,79 (60 – 69)

Kurang : Apabila memperoleh skor kurang 2.40 (kurang dari 60%)

2. Pedoman observasi sikap jujur

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama peserta didik : ……………………………………………
Kelas : ……………………………………………
Tanggal pengamatan : ……………………………………………
Materi pokok : Teknik pencanaian

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Tidak menyontek dan tidak menjadi plagiat (mengambil/ menyalin/meniru pekerjaan orang lain tanpa menyebutkan sumber) dalam mengerjakan setiap tugas				
2	Melaporkan jumlah bahan dan hasil sesuai dengan apa yang diperolehnya				
3	Mengemukakan perasaan terhadap sesuatu apa adanya				
4	Melaporkan data atau informasi apa adanya				
5	Mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimilikinya				
	Dst				
Jumlah Skor					

Petunjuk penskoran :

Skor akhir menggunakan skala 1 sampai 4
Perhitungan skor akhir menggunakan rumus :

$$\frac{Skor}{Skor\ Tertinggi}\ x\ 4 = skor\ akhir$$

Contoh :
Skor diperoleh 14, skor tertinggi 4 x 5 pernyataan = 20, maka skor akhir :

$$\frac{14}{20}\ x\ 4 = 2{,}8$$

Peserta didik memperoleh nilai :

Sangat Baik	:	Apabila memperoleh skor 3,20 – 4,00 (80 – 100)
Baik	:	Apabila memperoleh skor 2,80 – 3,19 (70 – 79)
Cukup	:	Apabila memperoleh skor 2.40 – 2,79 (60 – 69)
Kurang	:	Apabila memperoleh skor kurang 2.40 (kurang dari 60%)

3. Pedoman observasi sikap disiplin

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kedisiplinan. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap disiplin yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

Ya = apabila peserta didik menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan
Tidak = apabila peserta didik tidak menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan.

Nama peserta didik : ……………………………………………
Kelas : ……………………………………………
Tanggal pengamatan : ……………………………………………
Materi pokok : Teknik pencanaian

No.	Sikap yang diamati	Melakukan	
		Ya	Tidak
1	Masuk kelas tepat waktu		
2	Mengerjakan tugas sesuai waktu yang diberikan		
3	Menyelesaikan dan mengumpulkan tugas tepat waktu		
4	Dst…….		
Jumlah skor			

Petunjuk penskoran :

Jawaban YA diberi skor 1, dan jawaban TIDAK diberi skor 0
Perhitungan skor akhir menggunakan rumus :

$$\frac{Skor}{Skor\ Tertinggi}\ x\ 4 = skor\ akhir$$

Contoh :
Jawaban YA sebanyak 6, maka diperoleh skor 6, dan skor tertinggi adalah 8 maka skor akhir adalah :

$$\frac{6}{8} x\ 4 = 3{,}00$$

Peserta didik memperoleh nilai dapat menggunakan kriteria seperti pedoman observasi sikap spritual.

4. Pedoman observasi sikap tanggung jawab

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam tanggung jawab. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap tanggung jawab yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama peserta didik : ……………………………………………
Kelas : ……………………………………………
Tanggal pengamatan : ……………………………………………
Materi pokok : Teknik pencanaian

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Melaksanakan tugas individu dengan baik				
2	Menerima resiko dari tindakan yang dilakukan				
	Dst				
Jumlah Skor					

Petunjuk Penskoran :

Lihat petunjuk penskoran pada pedoman observasi sikap spiritual

5. Pedoman observasi sikap gotong royong

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam gotong royong. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap gotong royong yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :
4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama peserta didik : ……………………………………………
Kelas : ……………………………………………
Tanggal pengamatan : ……………………………………………
Materi pokok : Teknik pencanaian

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Aktif dalam kerja kelompok				
2	Suka menolong teman/orang lain				
	Dst				
	Jumlah Skor				

Petunjuk Penskoran :
Lihat petunjuk penskoran pada pedoman observasi sikap spiritual

6. Pedoman observasi sikap percaya diri

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam percaya diri. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap percaya diri yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama peserta didik : ……………………………………………
Kelas : ……………………………………………
Tanggal pengamatan : ……………………………………………
Materi pokok : Teknik pencanaian

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Berani presentasi di depan kelas				
2	Berani berpendapat, bertanya, atau menjawab pertanyaan dengan baik				
	Dst				
	Jumlah Skor				

Petunjuk penskoran :
Lihat petunjuk penskoran pada pedoman observasi sikap spiritual

7. Penilaian kompetensi sikap

Peduli terhadap lingkungan, keselamatan dan kesehatan kerja dalam praktek pencanaian bahan

Nama peserta didik : ………………………………………….
Kelas : ………………………………………….
Tanggal pengamatan : ………………………………………….
Materi pokok : Teknik pencanaian

Aktivitas peserta didik :
Peserta didik melakukan praktik pencanaian bahan

Rubrik petunjuk:
Lingkarilah :
1 = bila aspek karakter belum terlihat (BT)
2 = bila aspek karakter mulai terlihat (MT)
3 = bila aspek karakter mulai berkembang (MB)
4 = bila aspek karakter menjadi kebiasaan (MK)

Lembar Observasi :

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		BT	MT	MB	MK
1	Menggunakan pakaian kerja selama praktik pencanaian bahan	1	2	3	4
2	Menggunakan masker ketika selama praktik pencanaian bahan	1	2	3	4
3	Menggunakan sarung tangan selama praktik pencanaian bahan	1	2	3	4
4	Membereskan alat dan tempat kerja pencanaian bahan	1	2	3	4
Jumlah Skor					

Skor maksimal : $\frac{(4 \times 4) \times 10}{16}$

8. Penilaian kompetensi pengetahuan

Nama peserta didik : ……………………………………………
Kelas : ……………………………………………
Tanggal pengamatan : ……………………………………………
Materi pokok : Teknik pencanaian

Aktivitas peserta didik
Peserta Didik:
Menjawab soal tentang pengetahuan pencanaian bahan

Rubrik petunjuk:

Jawablah dengan singkat soal-soal berikut:

a. Tes tulis bentuk pilihan ganda

1) Alat canai gilas yang dipergunakan untuk membuat plat logam
   a. *Mail Foice*
   b. *Rolling Mill*
   c. *Rolling Stones*
   d. *Milling Scrab*

2) Plat canai tarik untuk membuat kawat adalah …
   a. *Rolling Mill*
   b. *Drawing Pen*
   c. *Draw Plate*
   d. *Mailling Scrab*

   Kunci jawaban:
   1. b. *Rolling Mill*
   2. c. *Draw Plate*

Rubrik/pedoman penskoran soal tes tulis pilihan ganda

1. Setiap butir, jika salah diberi skor 0 dan bila benar diberi skor 1, Skor seseorang = (jumlah jawaban benar : jumlah butir soal) x 100, misal peserta didik Z betul 38 dari 40 butir soal seluruhnya, maka skor A = (38:40)x100 = 95.
2. Dalam menilai tes tulis ini, juga dinilai sikap: tekun, jujur, cermat, dan tanggung jawab.

b. Tes tulis uraian

Jelaskan pengertian pecanaian bahan !

Rubrik/pedoman penskoran soal tes uji tulis uraian

1a. Skor 1 bila jawaban tentang pengertian pencanaian bahan tidak benar
1b. Skor 2 bila jawaban tentang pengertian pencanaian bahan kurang benar
1c. Skor 3 bila jawaban tentang pengertian pencanaian bahan benar
1d. Skor 4 bila jawaban tentang pengertian pencanaian bahan benar dan lengkap
1e. Skor 5 bila jawaban tentang pengertian pencanaian bahan benar, sangat lengkap dan dapat membandingkan teknik pencanaian bahan lainnya.

c. Tes lisan

Jelaskan proses pencanaian bahan !

Rubrik/pedoman penskoran soal tes lisan uraian

1. Skor terhadap jawaban berkisar antara 1 – 100, Jawaban salah diberi skor 1, semakin benar jawaban semakin tinggi skornya, dan jawaban benar skor = 100
2. Dalam menilai tes lisan yang berbentuk uraian ini, juga dinilai sikap: santun, cermat, dan tanggung jawab

9. Instrumen penilaian keterampilan

Nama peserta didik : …………………………………………
Kelas : …………………………………………
Tanggal pengamatan : …………………………………………
Materi pokok : Teknik pencanaian

Soal:

Buatlah kawat logam perak/tembaga dengan ukuran panjang 150 mm, besar 0,5 mm

Perlengkapan K3 : pakaian kerja, masker, sarung tangan
Bahan : alloy perak/tembaga
Alat : kowi, seperangkat alat pemanas, tang panjang, ingot, palu, landasan, draw plate, draw bench, draw tongs, kikir
Waktu : 12 x 45 menit

Rubrik penilaian pencanaian bahan

Bobot	Komponen yang dinilai	Skor Maksimum	Skor yang dicapai	Bobot x Skor
20%	**Proses:**			
	a. Penggunaan alat	5		
	b. Langkah kerja	5		
	c. Keselamatan kerja	5		
	d. Perawatan alat	5		
70%	**Produk:**			
	a. Tepat bentuk	20		
	b. Halus tidak cacat	20		
	c. Tepat ukuran	30		
10%	**Waktu:**			
	a. Sesuai alokasi	4		
	b. Lebih cepat	6		
	Skor Total			

……………………….., ………………….

Penilai,

……………………………

NIP

Pada saat praktik, Peserta didik juga dinilai kompetensi sikap, mencakup :

Tekun, tanggung jawab, toleran, kreatif, jujur, cermat, disiplin, dan taat menjalankan agama yang dianutnya.

Kriteria penilaian pencanaian bahan :

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor
I	Perencanaan :		
	Persiapan alat dan bahan	a. Alat dan bahan disiapkan sesuai kebutuhan	5
		b. Alat dan bahan disiapkan tidak sesuai kebutuhan	1
II	Kualitas produk kerja:		
	1. Hasil pencanaian tepat	a. Hasil pencanaian sesuai dengan ukuran	10
		b. Hasil pembuatan plat tidak sesuai dengan ukuran	1
	2. Hasil pencanaian halus dan rata	a. Hasil pencanaian halus dan rata	10
		b. Hasil pencanaian tidak halus dan tidak rata	1
	3. Pekerjaan diselesaikan dengan waktu yang telah ditentukan	a. Menyelesaikan pekerjaan tepat waktu	10
		b. Menyelesaikan pekerjaan melebihi waktu yang ditentukan	2
III	Sikap/etos kerja :		
	1. Tanggung jawab	a. Membereskan kembali alat dan bahan yang dipergunakan	2
		b. Tidak membereskan alat dan bahan yang dipergunakan	1

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor
	2. Ketelitian	a. Tidak banyak melakukan kesalahan kerja	3
		b. Banyak melakukan kesalahan kerja	1
	3. Inisiatif	a. Memiliki inisiatif bekerja	3
		b. Kurang/tidak memiliki inisiatif kerja	1
	4. Kemandirian	a. Bekerja tanpa banyak diperintah	2
		b. Bekerja dengan banyak diperintah	1

G. Refleksi

1. Apakah pembelajaran dalam modul ini menyenangkan?
2. Manfaat apakah yang Anda peroleh setelah mempelajari unit pencanaian bahan ini?
3. Hal-hal baru apa saja yang dapat Anda peroleh dalam unit pencanaian bahan ini?
4. Apakah yang perlu ditambahkan dalam unit pencanaian bahan ini?
5. Bagaimana sebaiknya sikap kita kalau memperoleh sesuatu yang berharga/baru?
6. Apakah yang dapat Anda lakukan setelah mempelajari modul ini?

H. Referensi

Hayom Widagdo,Muh.;dkk.;2008; *Desain dan Produksi Kriya Logam*; Jakarta: Dir. PMSK; DEPDIKNAS

McCreight,Tim; 1986 -;*The Complete Metalsmith*;Massachusetts: Davis Publcations,Inc.

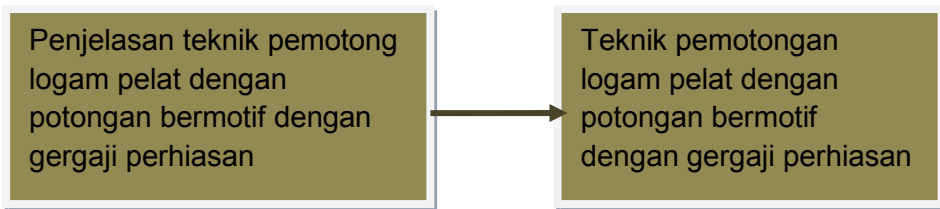
Uncracht, Oppy. 1985. *Jewelery Concept And Technology*. London: Robert Hale.

Untract, Oppi. 1968. *Metal Techniques for Craftsmen : A Basic Manual for Craftmens on the Methods of Farming and Decorating Metals*. New York : Doubleday & Company, Ltd.

Wicks,Silvia; 1992; *Jewellery Making Manual*; London: Little, Brown, and Company

-;2007;Tools & Equipment; USA: Riogrande; www.riogrande,com

UNIT 2 TEKNIK PEMOTONGAN LOGAM

A. Ruang Lingkup Pembelajaran

B. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat mendeskripsikan pemotongan plat logam dengan potongan bermotif dengan gergaji perhiasan;
2. Siswa dapat memotong plat logam dengan potongan bermotif dengan gergaji perhiasan.

C. Kegiatan Belajar

1. Mengamati

a. Amatilah proses pemotongan plat logam dengan potongan bermotif dengan gergaji perhiasan;
b. Tulislah hasil pengamatan Anda pada lembar kegiatan berikut;

No.	Teknik	Alat
1		
2		
3		
4		
5		
dst		

Kembangkan format pengamatan tersebut diatas.

2. Menanya
    a. Tanyakanlah kepada ahli:
       Pemotongan plat logam dengan potongan bermotif dengan gergaji perhiasan
    b. Tulislah hasil wawancara Anda pada lembar kegiatan berikut:

No.	Pertanyaan	Jawaban
1	Bagaimana memotong plat logam dengan potongan bermotif?	
2	Alat apa yang digunakan untuk memotong plat logam dengan potongan bermotif?	
3	Mata gergaji nomer berapakah yang digunakan untuk memotong plat logam dengan potongan bermotif?	
dst		

3. Mengumpulkan data/mencoba/bereksperimen
    a. Kumpulkan data yang berkaitan dengan objek studi:
       Pemotongan plat logam dengan potongan bermotif dengan gergaji perhiasan.
    b. Laporkan data Anda dengan berbagai media (cetak, elektronik)

4. Mengasosiasi/mendiskusikan
    a. Diskusikan dengan teman (guru membentuk kelompok diskusi):
       Pemotongan plat logam dengan gergaji perhiasan.
    b. Tulislah hasil diskusi Anda

5. Mengkomunikasikan
    a. Presentasikan semua hasil pengamatan, diskusi, data yang sudah dirangkum tentang:
       Pemotongan plat logam dengan gergaji perhiasan.
    b. Presentasikan di hadapan teman dan guru

D. Penyajian Materi

Teknik memotong adalah suatu teknik memisahkan bagian logam baik berupa plat, kawat maupun pipa. Memotong di sini disebut teknik memotong dengan menggunakan gergaji perhiasan. Dapat juga disebut dengan gergaji emas, karena gergaji tersebut biasa digunakan oleh para tukang perhiasan emas.

Sedangkan alat potong yang lain seperti gunting dan lain sebagainya sudah dibahas di klas XI semester 1.

1. Gergaji perhiasan

   Adalah gergaji tangan yang digunakan untuk memotong plat, kawat, pipa dengan efek potongan tegak lurus rata. Gergaji perhiasan terdiri dari sengkang (pegangan) dan mata gergaji. Mata gergaji ini ada beberapa ukuran yang ditandai dengan nomer urut sebagai penunjuk besar dan jumlah giginya.

Gambar 34. Gergaji Perhiasan
(Sumber : Foto koleksi pribadi)

2. Bagian-bagian sengkang gergaji perhiasan

   a. Pegangan dan sekrup bawah

      Pegangan berfungsi untuk memegang gergaji, sedangkan sekrup bawah untuk memegang bilah gergaji bagian bawah. Mata gergaji dihadapkan ke luar dan giginya diarahkan ke bawah. Kencangkan sekrup bila bilah gergaji sudah terpasang.

Gambar 35. Gergaji Perhiasan
(Sumber : Foto koleksi pribadi)

b. Sekrup pengatur jarak

Kendorkan sekrup pengatur jarak. Atur jarak antara ujung bilah gergaji dengan dasar sekrup dengan jarak ½ lebar sekrup. Tempatkan ujung gagang kayu pada dada dan ujung gergaji pada tepi meja. Lalu dorong sampai ujung gergaji menempel pada dasar sekrup. Tangan kiri memegang dan mengarahkan bilah gergaji sedangkan tangan kanan mengencangkan sekrup pengatur jarak.

Gambar 36. Sekrup pengatur jarak
(Sumber : Koleksi pribadi)

c. Sekrup atas

Sekrup atau berfungsi untuk memegang bilah gergaji bagian atas bilka mata gergaji sudah terpasang dengan benar.

Gambar 37. Sekrup atas
(Sumber : Koleksi pribadi)

d. Bilah gergaji perhiasan

Dalam produksi pabrik, nomer-nomer yang diproduksi dari nomer 14 sampai dengan 8/0 namun yang umum dipakai adalah nomer-nomer 4/0 sampai dengan 6 saja. Nomer 8/0 berarti diameter batang bilah gergajinya sangat kecil. Kemudian berurutan sampai terbesar adalah nomer 14. Nomer-nomer ukuran besar untuk gergaji perhiasan berfungsi untuk membuat lubang penempatan gigi atau tiang pengikat batu mulia. Sedang nomor kecil pada umumnya dipergunakan untuk membuat dekorasi lubang bermotif pada plat logam dengan ketebalan 0.4 sampai dengan 0.8.

Gambar 38. Mata/bilah gergaji perhiasan
(Sumber : catalog Riogrande;USA)

Cara memasang bilah gergaji sebagai berikut :

Pegang bingkai gergaji dengan tangan kiri, hadapkan bingkai gergaji ke atas. Tempatkan ujung bingkai gergaji pada pinggiran meja kerja. Bilah gergaji dihadapkan ke atas dan giginya mengarah ke bawah. Ujung bagian bawah dimasukkan pada sekrup bawah dan kencangkan. Ujung atas masukkan ke sekrup bagian atas. Jika jarak ujung atas bilah gergaji dengan sekrup bagian atas terlalu jauh, maka sekrup pengatur jarak dikendurkan. Pungung bingkai bisa digeser ke bawah, sehingga ujung bilah gergaji bisa masuk ke dalam sekrup atas. Kencangkan sekrup pengatur jarak dan dorong bingkai gergaji sampai ujung bilah gergaji rapat dengan ujung bingkai atas. Kemudian kencangkan sekrupnya.

Untuk keperluan memotong pelat gigi, sebaiknya bilah gergaji mengarah ke bawah dan gerakan penggergajiannya tegak lurus dari atas ke bawah yang dilandaskan pada landasan meja bentuk V.

Gambar 39. Cara memasang bilah gergaji
(Sumber : Koleksi pribadi)

3. Prosedur penggergajian dengan gergaji perhiasan

   a. Persiapan

      1) Pasang pasak V pada mulut meja yang tersedia dengan posisi bagian plat rata di bagian atas;
      2) Beri tanda titik pada bagian yang akan dibor dengan penitik sampai terluka hingga mata bor dapat masuk ke dalam titik tersebut (ini berfungsi untuk pemotongan dibagian tengah pelat);
      3) Pasang mata gergaji dengan tepat;
      4) Mulailah memotong dengan gergaji perhiasan.

b. Proses penggergajian

Sebelum memotong dengan gergaji perhiasan hal-hal yang harus ditaati adalah pemotongan dilakukan dengan selalu mengikuti garis. Garisnya tidak boleh terpotong, artinya garis harus selalu ada. Dengan demikian bilah gergaji menempel ketat pada bagian garis bagian luar, bukan tepat pada garis. Karena bila demikian garis akan hilang. Garis merupakan senter dalam pemotongan apapun dengan alat pemotong apapun.

4. Dasar memotong pelat logam dengan gergaji perhiasan

a. Memotong lurus

Letakkan pelat logam 60x60x0.6mm di atas pasak V. Tempelkan mata gergaji pada garis yang akan dipotong. Mulailah memotong dengan menggerakkan gergaji kebawah dan keatas. Dorong maju dan ikuti garis lurus sampai pelat terpotong benar-benar lurus.

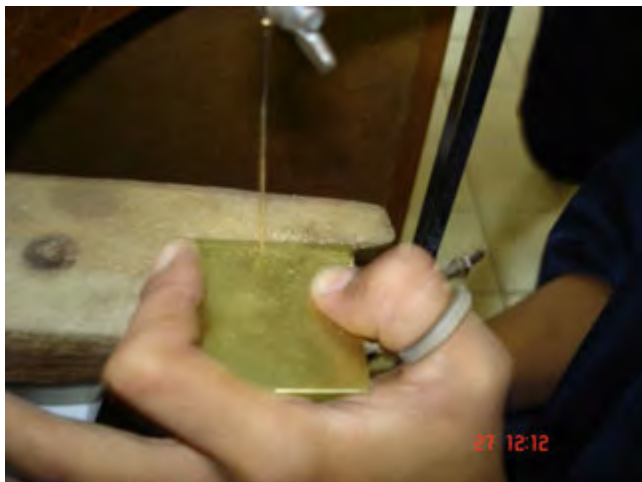
Gambar 40. Memotong lurus
(Sumber : Koleksi pribadi)

b. Memorong zig-zag

Letakkan pelat logam 60x60x0.6mm di atas pasak V, Tempelkan mata gergaji pada garis yang akan dipotong. Mulailah memotong dengan menggerakkan gergaji kebawah dan keatas. Dorong maju, ikuti garis zig-zag sampai pelat terpotong benar-benar zig zag.

Gambar 41. Memotong zig-zag
(Sumber : Koleksi pribadi)

c. Memotong gelombang

Letakkan pelat logam 60x60x0.6mm di atas pasak V. Tempelkan mata gergaji pada garis yang akan dipotong. Mulailah memotong dengan menggerakkan gergaji kebawah dan keatas. Dorong maju dan ikuti garis gelombang sampai pelat terpotong tepat pada garis gelombang.

Gambar 42. Memotong gelombang
(Sumber : Koleksi pribadi)

d. Memotong lingkaran

Buatlah garis lingkaran di atas pelat dengan membuat garis pertolongan silang dari masing-masing ujung pelat. Titiklah pada titik persilangan dengan penitik.

Letakkan pelat logam 60x60x0.6mm di atas pasak V. Tempelkan mata gergaji pada garis lingkaran yang akan dipotong. Mulailah memotong dengan menggerakkan gergaji kebawah dan keatas. Dorong maju dengan mengikuti garis lingkaran sampai pelat terpotong secara berbentuk lingkaran.

Gambar 43. Memotong lingkaran
(Sumber : Koleksi pribadi)

e. Memotong bentuk motif

Sebelum melakukan pemotongan bentuk motif terlebih dahulu menggambar di atas pelat atau menempel gambar motif lakukan pengeboran untuk membuat lubang guna penempatan bilah gergajinya.

1) Menggambar atau menempel motif

Gambar 44. Memotong lingkaran
(Sumber : Koleksi pribadi)

Tempelkan gambar motif di atas kertas ke atas pelat logamnya dengah lem kayu. Jangan memakai lem kertas karena lem kertas tidak lengket betul pada permukaan logam Tunggu sampai kering.

2) Pengeboran

Letakkan pelat logam di atas kubus kayu dan tempatkan di bawah mata bor. Mulailah melakukan pengeboran pada bidang-bidang yang akan dihilangkan.

Gambar 45. Melubang dengan bor
(Sumber : Koleksi pribadi)

3) Pemotongan dengan gergaji perhiasan

Gambar 46. Memotong bentuk motif
(Sumber : Koleksi pribadi)

Letakkan pelat logam 60x60x0.6mm di atas pasak V. Masukkan mata gergaji pada lubang hasil pengeboran. Mulailah memotong dengan menggerakkan gergaji kebawah dan keatas dan dorong maju ikuti garis motif sampai pelat terpotong. Tepat sesuai bentuk motif.

f. Proses pemotongan plat dengan motif yang lain

1) Membuat gambar pola dengan manual tangan atau melalui computer dengan program *correl draw*

2) Mengukur bahan plat

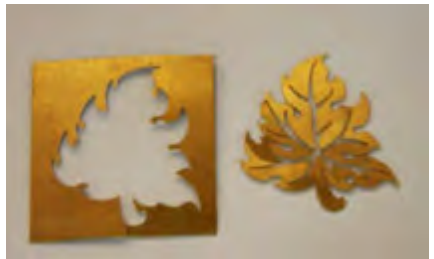
3) Memotong bahan plat sebagai bahan dasar pemotongan motif

4) Gambar pola ditempel di atas plat logam

5) Memasang mata gergaji perhiasan no. 4

6) Memulai memotong plat mengikuti garis pola

7) Menyelesaikan pemotongan plat

8) Hasil pemotongan dengan gergaji perhiasan dengan bentuk motif

9) Hasil potongan dengan gergaji perhiasan yang lain

g. Menghaluskan tepian potongan

Setiap pekerjaan pemotongan pelat dengan berbagai peralatan pemotongan, pada tepian bekas potongan akan dijumpai sisa potongan yang masih menempel pada pelatnya. Hal ini dapat mengakibatkan luka tersayat oleh bekas potongan pada kulit manusia. Pekerjaan selanjutnya terganggu, karena adanya sisa bekas potongan tersebut. Untuk itu bekas-bekas potongan tersebut harus dihilangkan dan dibenahi. Tindakan menghaluskan tepian potongan:

1) Bekas potongan dari berbagai macam gunting, baik gunting tangan maupun mekanik, pelat akan terjadi perubahan yaitu agak melengkung. Untuk itu pelat harus dibetulkan agar tetap menjadi pelat tanpa lengkungan. Tindakan yang dilakukan adalah dengan memukul dengan pukul kayu atau plastik keras diatas papan kayu keras yang datar. Setelah pelat benar-benar datar bagian tepi potongan dikikir sampai halus tidak ada sisa potongan lagi. Tepian potongan tidak tajam lagi, sehingga aman untuk proses berikutnya..
2) Bekas potongan dan berbagai macam gergaji. Seperti halnya bekas potongan gunting, maka bekas potongan gergaji juga akan dijumpai hanya saja tepian bekas potongan tidak pelat bagian tepi tidak melengkung. Hanya ada sudut yang tajam. Untuk bagian ini dihilangkan dengan kikir sampai bekas gergajiannya hilang dan tidak melukai pekerja.

E. Rangkuman

Teknik memotong adalah suatu teknik memotong logam baik berupa plat, kawat maupun pipa. Memotong di sini dengan menggunakan gergaji perhiasan yang disebut dengan gergaji emas, karena gergaji tersebut biasa digunakan oleh para tukang perhiasan emas.

Sedangkan alat potong yang lain seperti gunting sudah dibahas di klas XI semester 1

F. Penilaian

1. Pedoman observasi sikap spiritual

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama peserta didik : ………………………………………….
Kelas : ………………………………………….
Tanggal pengamatan : ………………………………………….
Materi pokok : Pemotongan logam

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu				
2	Berdoa mohon keselamatan dan keberhasilan dalam melaksanakan pemotongan logam				
3	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan karena pemotongan logam telah berhasil dengan baik				
4	Dst…….				
	Jumlah skor				

Petunjuk penskoran :

Skor akhir menggunakan skala 1 sampai 4
Perhitungan skor akhir menggunakan rumus :

$$\frac{Skor}{Skor\ Tertinggi}\ x\ 4 = skor\ akhir$$

Contoh :
Skor diperoleh 14, skor tertinggi 4 x 5 pernyataan = 20, maka skor akhir :

$$\frac{14}{20}\ x\ 4 = 2{,}8$$

Peserta didik memperoleh nilai :

Sangat Baik : Apabila memperoleh skor 3,20 – 4,00 (80 – 100)
Baik : Apabila memperoleh skor 2,80 – 3,19 (70 – 79)
Cukup : Apabila memperoleh skor 2.40 – 2,79 (60 – 69)
Kurang : Apabila memperoleh skor kurang 2.40 (kurang dari 60%)

2. Pedoman observasi sikap jujur

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :
4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama peserta didik : ………………………………………………
Kelas : ………………………………………………
Tanggal pengamatan : ………………………………………………
Materi pokok : Pemotongan logam

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Tidak menyontek dan tidak menjadi plagiat (mengambil/ menyalin/meniru pekerjaan orang lain tanpa menyebutkan sumber) dalam mengerjakan setiap tugas				

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
2	Melaporkan jumlah bahan dan hasil sesuai dengan apa yang diperolehnya				
3	Mengemukakan perasaan terhadap sesuatu apa adanya				
4	Melaporkan data atau informasi apa adanya				
5	Mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimilikinya				
	Dst				
Jumlah Skor					

Petunjuk penskoran :

Skor akhir menggunakan skala 1 sampai 4
Perhitungan skor akhir menggunakan rumus :

$$\frac{Skor}{Skor\ tertinggi}\ x\ 4 = skor\ akhir$$

Contoh :
Skor diperoleh 14, skor tertinggi 4 x 5 pernyataan = 20, maka skor akhir :

$$\frac{14}{20}\ x\ 4 = 2{,}8$$

Peserta didik memperoleh nilai :

Sangat Baik : Apabila memperoleh skor 3,20 – 4,00 (80 – 100)
Baik : Apabila memperoleh skor 2,80 – 3,19 (70 – 79)
Cukup : Apabila memperoleh skor 2.40 – 2,79 (60 – 69)
Kurang : Apabila memperoleh skor kurang 2.40 (kurang dari 60%)

3. Pedoman observasi sikap disiplin

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kedisiplinan. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai

sikap disiplin yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

Ya = apabila peserta didik menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan

Tidak = apabila peserta didik tidak menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan.

Nama peserta didik : ……………………………………………
Kelas : ……………………………………………
Tanggal pengamatan : ……………………………………………
Materi pokok : Pemotongan logam

No.	Sikap yang diamati	Melakukan	
		Ya	Tidak
1	Masuk kelas tepat waktu		
2	Mengerjakan tugas sesuai waktu yang diberikan		
3	Menyelesaikan dan mengumpulkan tugas tepat waktu		
4	Dst…….		
	Jumlah skor		

Petunjuk penskoran :

Jawaban YA diberi skor 1, dan jawaban TIDAK diberi skor 0
Perhitungan skor akhir menggunakan rumus :

$$\frac{Skor}{Skor\ Tertinggi}\ x\ 4 = skor\ akhir$$

Contoh :
Jawaban YA sebanyak 6, maka diperoleh skor 6, dan skor tertinggi 8 maka skor akhir adalah :

$$\frac{6}{8} x\ 4 = 3{,}00$$

Peserta didik memperoleh nilai dapat menggunakan kriteria seperti dalam pedoman observasi sikap spiritual.

4. Pedoman observasi sikap tanggung jawab

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam tanggung jawab. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap tanggung jawab yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama peserta didik : ……………………………………………
Kelas : ……………………………………………
Tanggal pengamatan : ……………………………………………
Materi pokok : Pemotongan logam

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Melaksanakan tugas individu dengan baik				
2	Menerima resiko dari tindakan yang dilakukan				
	Dst				
Jumlah Skor					

Petunjuk penskoran :

Lihat petunjuk penskoran pada pedoman observasi sikap spiritual

5. Pedoman observasi sikap gotong royong

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam gotong royong. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap gotong royong yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan

3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama peserta didik : ……………………………………………
Kelas : ……………………………………………
Tanggal pengamatan : ……………………………………………
Materi pokok : Pemotongan logam

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Aktif dalam kerja kelompok				
2	Suka menolong teman/orang lain				
	Dst				
Jumlah Skor					

Petunjuk penskoran :
Lihat petunjuk penskoran pada pedoman observasi sikap spiritual

6. Pedoman observasi sikap percaya diri

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam percaya diri. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap percaya diri yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama peserta didik : ……………………………………………
Kelas : ……………………………………………
Tanggal pengamatan : ……………………………………………
Materi pokok : Pemotongan logam

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Berani presentasi di depan kelas				
2	Berani berpendapat, bertanya, atau menjawab pertanyaan dengan baik				
	Dst				
	Jumlah Skor				

Petunjuk penskoran :

Lihat petunjuk penskoran pada pedoman observasi sikap spiritual

7. Penilaian kompetensi sikap

Peduli terhadap lingkungan, keselamatan dan kesehatan kerja dalam praktek pemotongan logam

Nama peserta didik : ………………………………………………
Kelas : ………………………………………………
Tanggal pengamatan : ………………………………………………
Materi pokok : Pemotongan logam

Aktivitas Peserta didik :
Peserta didik melakukan praktik pemotongan logam

Rubrik Petunjuk:
Lingkarilah :
1 = bila aspek karakter belum terlihat (BT)
2 = bila aspek karakter mulai terlihat (MT)
3 = bila aspek karakter mulai berkembang (MB)
4 = bila aspek karakter menjadi kebiasaan (MK)

Lembar Observasi :

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		BT	MT	MB	MK
1	Menggunakan pakaian kerja selama praktik pemotongan logam	1	2	3	4

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		BT	MT	MB	MK
2	Menggunakan masker ketika selama praktik pemotongan logam	1	2	3	4
3	Menggunakan sarung tangan selama praktik pemotongan logam	1	2	3	4
4	Membereskan alat dan tempat kerja pemotongan logam	1	2	3	4
Jumlah Skor					

Skor maksimal : $\frac{(4 \text{ x } 4)\text{x } 10}{16}$

8. Penilaian kompetensi pengetahuan

Nama peserta didik : ……………………………………………

Kelas : ……………………………………………

Tanggal pengamatan : ……………………………………………

Materi pokok : Pemotongan logam

Aktivitas peserta didik

Peserta didik:
Menjawab soal tentang pengetahuan pemotongan logam

Rubrik petunjuk:

Jawablah dengan singkat soal-soal berikut:

a. Tes tulis bentuk pilihan ganda

1) Untuk memotong plat logam dengan potongan bermotif alat yang tepat untuk digunakan adalah …
   a. Gunting tangan
   b. Gunting tuas
   c. Gergaji besi
   d. Gergaji perhiasan

2) Untuk memotong plat logam perak dengan ketebalan 0.8 mm nomor mata gergaji yang tepat adalah nomor …
   a. 4 c. 8
   b. 6 d. 10

Kunci jawaban:
1. d. Gergaji perhiasan
2. a. 4

Rubrik/pedoman penskoran soal tes tulis pilihan ganda

1. Setiap butir, salah diberi skor 0 dan bila benar diberi skor 1, Skor seseorang = (jumlah jawaban benar : jumlah butir soal) x 100, misal peserta didik Z betul 38 dari 40 butir soal seluruhnya, maka skor A = (38:40)x100 = 95.
2. Dalam menilai tes tulis ini, juga dinilai sikap: tekun, jujur, cermat, dan tanggung jawab.

b. Tes tulis uraian

Jelaskan pemotongan logam ukuran 200 x 10 x 0.5 mm !

Rubrik/pedoman penskoran soal tes tertulis berbentuk uraian

1a. Skor 1 bila jawaban tentang pengertian pemotongan logam tidak benar
1b. Skor 2 bila jawaban tentang pengertian pemotongan logam kurang benar
1c. Skor 3 bila jawaban tentang pengertian pemotongan logam benar
1d. Skor 4 bila jawaban tentang pengertian pemotongan logam benar dan lengkap
1e. Skor 5 bila jawaban tentang pengertian pemotongan logam benar, sangat lengkap dan dapat membandingkan dengan teknik pemotongan logam lainnya.

c. Tes lisan

1. Sebutkan nomor mata gergaji perhiasan untuk pemotongan plat logam kuningan ketebalan logam 0.8 mm. Nomor yang tepat adalah nomor ?
2. Sebutkan landasan pemotongan plat logam dengan gergaji perhiasan ?

Rubrik/pedoman penskoran soal tes lisan uraian

1. Skor terhadap jawaban berkisar antara 1 – 100, Jawaban salah diberi skor 1, semakin benar jawaban semakin tinggi skornya, dan jawaban benar skor = 100

2. Dalam menilai tes lisan yang berbentuk uraian ini, juga dinilai sikap: santun, cermat, dan tanggung jawab

9. Instrumen penilaian keterampilan

Nama peserta didik : ....
Kelas : ....
Tanggal pengamatan : ....
Materi pokok : Pemotongan logam

Soal:

Lakukan pemotongan bentuk motif pada plat logam perak ukuran 80x40x 0.8 mm

Perlengkapan K3 : pakaian kerja, masker, sarung tangan
Bahan : plat perak 80x40x 0.8 mm
Alat : mistar, pena baja, gergaji perhiasan, kikir, amplas
Waktu : 12 x 45 menit

Rubrik penilaian pemotongan logam

Bobot	Komponen yang dinilai	Skor Maksimum	Skor yang dicapai	Bobot x Skor
20%	**Proses:**			
	a. Penggunaan alat	5		
	b. Langkah kerja	5		
	c. Keselamatan kerja	5		
	d. Perawatan Alat	5		

Bobot	Komponen yang dinilai	Skor Maksimum	Skor yang dicapai	Bobot x Skor
70%	**Produk:**			
	a. Tepat ukuran	20		
	b. Pemotongan tepat garis motif	40		
	c. Rata tidak cacat	10		
10%	**Waktu:**			
	a. Sesuai alokasi	4		
	b. Lebih cepat	6		
	Skor Total			

………………………., ………………….
Penilai,

……………………………
NIP

Kriteria Penilaian :

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor
I	Perencanaan :		
	a. Persiapan alat dan bahan	1. Alat dan bahan disiapkan sesuai kebutuhan	5
		2. Alat dan bahan disiapkan tidak sesuai kebutuhan	1
	b. Menganalisis jenis potongan	1. Merencanakan sesuai tahapan/proses pemotongan	5
		2. Tidak merencanakan sesuai tahapan/proses pemotongan	1
II	Mengukur dan menandai:		
	a. Mengukur	1. Mengukur dengan tepat	5
		2. Mengukur tidak tepat	1

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor
	b. Menandai	1. Menandai dengan tepat	5
		2. Menandai tidak tepat	1
III	Kualitas produk kerja:		
	a. Hasil potongan sesuai dengan pesanan	1. Hasil potongan sesuai dengan pesanan	10
		2. Hasil potongan tidak sesuai dengan pesanan	1
	b. Hasil potongan halus	1. Hasil potongan halus	10
		2. Hasil potongan masih ada bekas potongan/ tajam	1
	c. Pekerjaan diselesai-kan dengan waktu yang ditentukan	1. Menyelesaikan pekerja-an lebih cepat dari waktu yang ditentukan	10
		2. Menyelesaikan pekerjaan tepat waktu	8
		3. Menyelesaikan pekerja-an melebihi waktu yang ditentukan	2
IV	Sikap/etos kerja:		
	a. Tanggung jawab	1. Membereskan kembali alat dan bahan yang dipergunakan	2
		2. Tidak membereskan alat dan bahan yang digunakan	1
	b. Ketelitian	1. Tidak banyak melakukan kesalahan kerja	3
		2. Banyak melakukan kesalahan kerja	1
	c. Inisiatif	1. Memiliki inisiatif kerja	3
		2. Kurang/tidak memiliki inisiatif kerja	1

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor
	d. Kemandirian	1. Bekerja tanpa banyak perintah	2
		2. Bekerja dengan banyak perintah	1

Pada saat praktik, siswa juga dinilai kompetensi sikap:

Tekun, tanggung jawab, toleran, kreatif, jujur, cermat, disiplin, dan taat menjalankan agama yang dianutnya.

G. Refleksi

1. Apakah pembelajaran dalam modul ini menyenangkan?
2. Manfaat apakah yang Anda peroleh setelah mempelajari unit pemotongan bahan ini?
3. Sebutkan hal-hal baru yang dapat Anda peroleh dalam unit pemotongan bahan ini?
4. Sebutkan hal-hal yang perlu ditambahkan dalam unit pemotongan bahan ini?
5. Bagaimana sebaiknya sikap kita Anda memperoleh sesuatu yang berharga/baru?
6. Apakah yang dapat Anda lakukan setelah mempelajari modul ini?

H. Referensi

Hayom Widagdo,Muh.;dkk.;2008; *Desain dan Produksi Kriya Logam*; Jakarta: Dir. PMSK; DEPDIKNAS

McCreight,Tim; 1986 -;*The Complete Metalsmith*;Massachusetts: Davis Publcations,Inc.

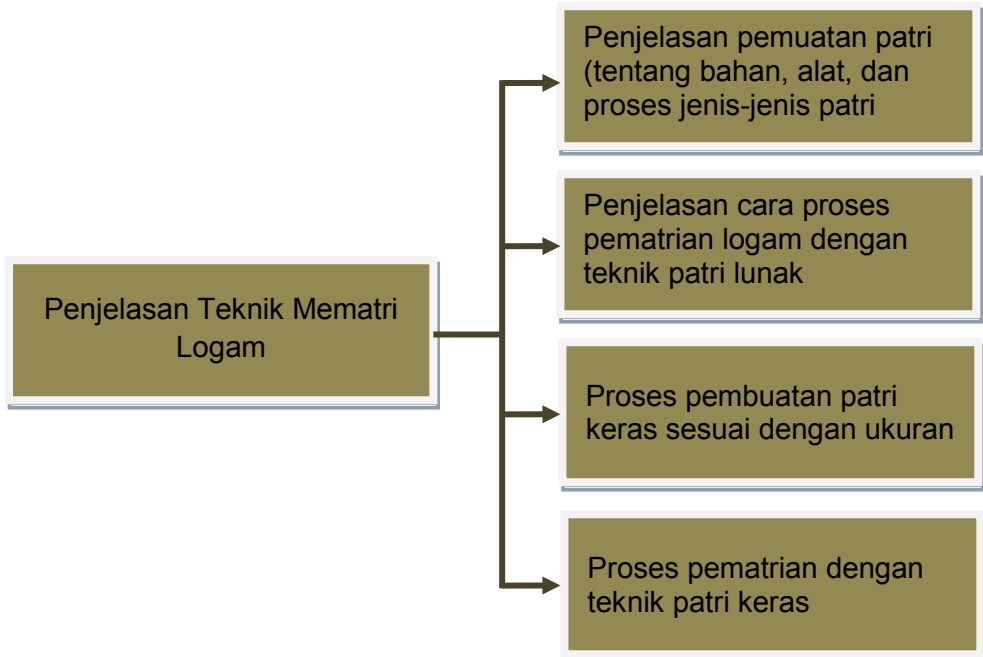
Uncracht, Oppy. 1985. *Jewelery Concept And Technology*. London: Robert Hale.

Untract, Oppi. 1968. *Metal Techniques for Craftsmen : A Basic Manual for Craftmens on teh Methods of Farming and Decorating Metals*. New York : Doubleday & Company, Ltd.

Wicks,Silvia; 1992; *Jewellery Making Manual*; London: Little, Brown, and Company

-;2007;Tools & Equipment; USA: Riogrande; www.riogrande,com

UNIT 3 TEKNIK MEMATRI

A. Ruang Lingkup Pembelajaran

B. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mendeskripsikan teknik patri lunak dan patri keras dengan jelas;
2. Peserta didik dapat menyebutkan tiga alat pematrian logam patri lunak dan patri keras dengan tepat;
3. Peserta didik dapat membuat patri keras sesuai dengan ukuran;
4. Peserta didik dapat melakukan proses pematrian dengan teknik patri lunak dan patri keras.

C. Kegiatan Belajar

1. Mengamati

a. Amatilah proses teknik patri lunak dan keras;
   1) Amatilah bahan dan alat patri lunak dan keras

2) Amatilah campuran patri lunak dan keras

b. Tulislah hasil pengamatan Anda pada lembar kegiatan berikut:

No.	Nama Alat	Untuk Patri
1		
2		
3		
4		
5		
dst		

No.	Nama Patri	Untul Mematri Logam
1		
2		
3		
4		
5		
dst		

2. Menanya

a. Tanyakanlah kepada ahli:
Teknik, alat dan bahan, serta proses mematri logam

b. Tulislah hasil wawancara
Berikut daftar pertanyaan yang dapat dikembangkan sendiri:

No.	Pertanyaan	Jawaban
1	Alat apa yang digunakan untuk mematri plat perak?	
2	Patri apa yang digunakan untuk mematri plat seng?	
dst		

3. Mengumpulkan data/mencoba/bereksperimen
   a. Kumpulkan data yang berkaitan dengan objek studi:
      Teknik, alat dan bahan, serta proses mematri logam.
   b. Laporkan data anda dengan berbagai media (cetak, elektronik).).
      Laporan ditulis pada lembar data berikut ini:

No.	Nama Logam	Alat Patri	Bahan Patri
1	Kuningan		
2	Seng		
3	Perak		
dst			

4. Mengasosiasi/mendiskusikan
   a. Diskusikan dengan teman (guru membentuk kelompok diskusi):
      Teknik, alat dan bahan, serta proses mematri logam.
   b. Tulislah hasil diskusi Anda

5. Mengkomunikasikan
   a. Presentasikan semua hasil pengamatan, diskusi, dan data yang sudah dirangkum tentang:
      Teknik, alat dan bahan, serta proses mematri logam.
   b. Presentasikan dihadapan teman dan guru

D. Penyajian Materi

Mematri adalah menyambung, menyatukan 2 buah atau lebih bagian logam dengan bahan patri dan dengan alat pemanas. Mematri juga disebut dengan menyolder. Karena bahasa Inggris mematri adalah *to solder*. Patri dapat dibagi menjadi 2 yaitu patri lunak dan patri keras.

1. Patri Lunak

Patri lunak adalah pematrian yang menggunakan bahan patri dengan suhu leleh di bawah 400°C. Teknik patri juga disebut teknik solder.

Mematri atau menyolder merupakan proses penyambungan, baik logam yang sama atau pun berlainan dengan bahan penyambung. (Umaryadi dalam bukunya *Pengelasan, Pematrian, Pemotongan*

dengan Panas dan Pemanasan, 2007). Sedang menurut Ing. Alois Schonmetz dalam bukunya *Pengerjaan Logam dengan Perkakas Tangan dan Mesin Sederhana* ditulis bahwa penyolderan adalah suatu cara penyambungan bahan logam di bawah pengaruh penyaluran panas dengan pertolongan tambahan logam atau campuran logam yang mudah melebur (solder) yang titik leburnya berada di bawah titik lebur bahan dasar yang akan disambungkan. Pendapat yang lebih sederhana ditulis oleh S. Hudi Sunaryo dalam bukunya *Pengetahuan Tehnologi Kerajinan Logam I*. Disitu dituliskan bahwa yang di maksud patri adalah suatu penyambungan bagian-bagian logam dengan cara menambahkan cairan logam lunak pada sambungan tersebut.

Dari beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa teknik patri adalah salah satu teknik penyambungan logam, baik yang berupa pelat atau kawat yang diberi bahan patri/solder dan bahan tambahan, dengan jalan dipanaskan.

Pematrian harus memenuhi beberapa unsur, yaitu:

1) Pelat atau kawat yang akan dipatri.
2) Bahan patri atau solder.
3) Bahan tambah
4) Bahan pembersih dan
5) Pemanas

Pematrian dikatakan berhasil jika memenuhi unsur-unsur tersebut di atas.

Patri lunak hasilnya tidak begitu kuat, sehingga hanya cocok untuk pekerjaan-pekerjaan sederhana yang tidak memerlukan kekuatan yang besar. Sambungan dengan patri menghasilkan suatu sambungan yang sangat rapat sehingga seringkali digunakan untuk membuat bejana-bejana tempat air atau tempat cairan. Selain itu, kawat-kawat hantaran listrik lebih baik disambung dengan patri lunak daripada disambung dengan puntiran, jepitan, atau kaitan.

Patri lunak digunakan untuk pembuatan alat kebutuhan sehari-hari, misalnya: tempat air minum, lampu, talang air, benda-benda hiasan, dan sebagainya. Teknik patri lunak ini juga untuk barang-barang elektronika, seperti untuk perangkaian pesawat radio, televisi, tape recorder, dan sebagainya.

Keuntungan teknik patri lunak yaitu: cepat melaksanakannya, tidak memerlukan peralatan mahal, dan pekerja patri tidak perlu berpengetahuan tinggi tentang hal ini. Sedangkan kekurangan teknik patri lunak antara lain: hanya dapat dilaksanakan untuk benda-benda yang tipis dan kecil-kecil saja, yang kekuatannya tidak sebesar kekuatan patri keras.

Pematrian juga dilakukan karena beberapa kasus yang mengharuskan menggunakan teknik patri tersebut. Kasus-kasus tersebut antara lain:

- Menyempurnakan sambungan yang ada
  Misalnya barang tersebut sudah disambung lipat atau keling, tetapi masih bocor. Maka untuk mengatisipasi kebocoran tersebut dilakukan pematrian.
- Sebagai pengganti pengelasan
  Perlu diketahui bahwa teknik pengelasan hanya dapat dilaksanakan untuk bahan-bahan yang relatif tebal dan kawat yang relatif besar, sehingga tidak dapat untuk mengelas pelat-pelat tipis serta kawat-kawat yang kecil (serabut). Untuk mengatasi hal itu harus menggunakan pematrian.
- Untuk penyambungan-penyambungan logam yang titik leburnya sangat berbeda.
  Misalnya baja dengan kuningan, baja dengan tembaga, kuningan dengan tembaga, dan sebagainya.

a. Bahan yang digunakan dalam pematrian

Bahan-bahan yang digunakan harus dipersiapkan dengan baik dan tepat. Karena ketepatan pemilihan bahan akan menghasilkan benda/barang yang baik pula. Dalam proses pematrian ada dua macam bahan, yaitu:

1) Bahan yang dipatri

Bahan ini biasanya berbentuk pelat dan kawat dengan berbagai ukuran dan satuan. Karena beragamnya bahan tersebut maka perlu pemilahan dan pengamatan secara cermat, sehingga dapat diketahui ukuran, sifat, dan karakter bahan-bahan tersebut. Setiap bahan mempunyai karakter sendiri-sendiri. Oleh karena itu pembuatan barang juga harus disesuaikan dengan sifat dan karakter itu.
Macam-macam bahan yang dapat dipatri lunak:
Adalah pelat baja/pelat besi lunak, pelat tembaga/kawat tembaga, kuningan/kawat kuningan

2) Bahan patri

Dalam proses pematrian perlu diperhatikan kesiapan bahan-bahan untuk mematri. Bahan-bahan tersebut harus disesuaikan dengan benda kerja yang akan dipatri. Perlu pertimbangan kekuatan patri serta finishingnya.

Sesuai dengan namanya patri lunak, maka bahan-bahan patri lunak menggunakan jenis logam lunak yang suhu leburnya di bawah 420° Celcius. Dengan suhu rendah ini patri lunak mudah dicairkan dengan alat-alat pemanas yang sederhana dan teknik yang sederhana pula. Bahan-bahan yang dapat digunakan untuk membuat patri lunak yaitu Timah Putih dan Timah Hitam (Timbel).

Dalam pembuatan patri lunak, kedua bahan tersebut di atas dilebur menjadi satu. Perbandingan jumlah bahan patri disesuaikan dengan tujuan pematrian. Ada beberapa resep perbandingan, di antaranya:

- 10 bagian timah putih dan 10 bagian timah hitam
- 10 bagian timah putih 6 bagian timah hitam
- 10 bagian timah putih 5 bagian timah hitam
- 10 bagian timah putih 4 bagian timah hitam

(Umaryadi, 2007)

Paduan dengan 64% timah putih dan 36% timbel, suhu cair 182 derajad Celcius.
Paduan dengan 70% timah putih dan 30% timbel, suhu cair 190 derajad celcius
Paduan dengan 50% timah putih dan 50% timbel, suhu cairnya 212 derajad Celcius
(S. Hudi Sunaryo, 1979)
Di samping perpaduan-perpaduan di atas masih ada perpaduan lain dengan menambahkan bahan bismuth. Karena suhu lebur bismuth lebih rendah, maka perpaduan ini termasuk jenis patri lunak yang bersuhu lebur rendah. Perbandingan perpaduan-perpaduan tersebut adalah:

- Timah putih 20%, timah hitam 25%, dan bismuth 55%. Logam patri ini suhu cairnya 100 derajad Celcius.
- Timah putih 33%, timah hitam 33%, dan bismuth 34%. Logam patri ini suhu cairnya 125 derajat Celcius.

(S. Hudi Sunaryo, 1979)

Jika membuat patri sendiri diusahakan unsur timah hitam/timbel jangan melebihi unsur timah putih. Bila terlalu

banyak unsur timah hitam, maka ketika digunakan untuk mematri, sukar melekat pada benda kerja. Begitu juga bila barang hasil pematrian nanti akan dilapis baik perak atau emas maka bahan pelapis tersebut sukar melekat.

Ada pun perbandingan yang biasa digunakan bila benda kerja akan dilapis adalah:

- 70% timah putih dan 30%
- 80% timah putih dan 20% timbel
- 90% timah putih dan 10% timbel

Tabel 1
Tabel campuran patri lunak

TINGKAT	TIMAH PUTIH	TIMAH HITAM	KETERANGAN
Hard	70	30	-
Medium	62	38	-
Easy	50	50	Serbaguna
Easy Flo	60	40	Pateri halus

Patri lunak biasanya diperdagangkan dalam bentuk batangan, dengan berat 1 sampai dengan 3 ons. Ada pula yang berbentuk kawat sampai gulungan, yang disebut dengan patri tinol. Patri tinol ini biasa digunakan untuk mematri komponen barang-barang elektronik dan kabel.

Gambar 46. Timah Hitam
(sumber: foto koleksi pribadi)

Gambar 47. Patri Batangan Buatan Pabrik
(sumber: foto koleksi pribadi)

Gambar 48. Patri Batangan Home Industri
(sumber: foto koleksi pribadi)

Gambar 49. Patri Tinol
(sumber: foto koleksi pribadi)

3) Bahan pelindung dan pembersih yang digunakan dalam pematrian

Sifat-sifat logam terutama yang bukan logam mulia mudah sekali mengikat zat asam, dalam keadaan panas dan cair. Hal ini menyebabkan sulit melekatnya logam patri pada benda kerja. Oleh karena itu untuk melakukan pematrian diperlukan bahan tambahan.

Bahan tambahan gunanya untuk melindungi permukaan cairan logam patri pada waktu mematri. Dengan demikian cairan patri dapat langsung menyentuh dan menempel pada benda kerja. Bahan tambahan berfungsi untuk menghalangi oksidasi, karena oksidasi menghalangi pelekatan cairan logam ke logam lainnya.

Secara sederhana kerja dari bahan tambahan yaitu apabila logam patri yang dicampur dengan bahan tambahan kemudian dipanaskan sampai mencair, maka cairan bahan tambahan yang mempunyai berat jenis lebih kecil daripada patri akan berada di luar. Bahan tambahan yang berada di luar cairan patri seolah-olah menyelimuti logam tersebut sehingga udara tidak dapat menembusnya. Dengan demikian tidak terjadi persenyawaan antara logam dengan udara.

Bahan tambahan yang biasa digunakan antara lain getah pinus atau *gondorukem*, dan bahan-bahan lain yang sifatnya sejenis.

Selain bahan tambahan yang telah disebutkan, seringkali dipakai bahan tambahan jenis lain yang sifatnya dapat membersihkan permukaan logam. Salah satu bahan pembersih yang mudah didapatkan yaitu asam klorida (HCl), yang sifatnya dapat mengikis permukaan logam. HCl yang dioleskan pada permukaan benda kerja akan mengikis permukaan logam tersebut. Dengan permukaan yang bersih, pematrian dapat dilakukan dengan mudah dan baik.

Jenis HCl murni hanya digunakan untuk pematrian jenis bahan benda kerja dari baja/besi lapis seng atau timah. Sedangkan untuk pematrian pelat non galvanis seperti pelat tembaga dan kuningan, HCl harus dilaruti seng (dimatikan).

Seng (seng sari) didapatkan dalam bentuk lembaran, baik yang masih asli atau lembaran bekas pakai dari percetakan. Seng merupakan bahan matras (cetakan) pada penerbitan dan biasanya dapat di daur ulang. Namun ada juga yang tidak terpakai dan dijual pada pedagang besi bekas.

Cara melarutkan seng ke dalam HCl:

a) Tempatkan HCl murni yang berwarna kuning pada tempat/bejana yang terbuka.
b) Usahakan proses pelarutan di ruangan terbuka dan sirkulasi udara lancar. Dalam proses pelarutan akan menghasilkan uap berwarna putih yang beracun.
c) Pelat seng sebaiknya dipotong kecil-kecil untuk mempercepat pelarutan.
d) Masukanlah potongan-potongan seng tersebut sedikit demi sedikit, sampai larutan tersebut menjadi jernih. Yang di maksud larutan jernih adalah larutan yang sudah tidak dapat melarutkan lagi.

Ciri-ciri larutan yang sudah jadi adalah bening dan tidak terlalu berbau. Untuk mengurangi baunya, dapat dicampur dengan air, paling banyak sepertiga larutan.

4) Bahan-bahan pemanas

Bahan patri akan berfungsi baik dan dapat menempel dengan sempurna, bila patrinya dapat mencair/melebur dengan baik pula. Mencairnya patri tergantung pada panas yang digunakan. Panas yang cukup dan berkelanjutan merupakan syarat dalam proses pemanasan. Maka sebelum melaksanakan pematrian pilihlah bahan yang cocok dengan alat dan barang yang akan dipatri.

Bahan bakar/pemanas ada beberapa macam, antara lain:

a) Bahan bakar arang
b) Bahan bakar cair
c) Bahan bakar gas dan listrik
d) Bahan pemanas listrik

Bahan pemanas listrik biasanya langsung dari listrik PLN yang bertegangan 220 volt. Pemakaian listrik PLN memang lebih praktis karena tidak perlu memasang peralatan selang dan brander. Tinggal mengambil arus listrik dari instalasi listrik menggunakan kabel.

Keuntungan penggunaan bahan pemanas listrik adalah lebih mudah, praktis, tidak berdebu. Selain itu dalam proses pemanasan baut solder tidak mengeluarkan bunyi, sehingga tidak berisik.

b. Alat yang digunakan untuk mematri

Alat yang digunakan dalam proses pematrian bermacam-macam. Hal ini didasarkan pada pertimbangan:

- Jenis benda kerja yang akan dipatri
- Jenis alat yang sesuai dengan pematrian
- Potensi bahan pemanas yang ada.

Dengan begitu alat pemanasnya disesuaikan dengan pertimbangan-pertimbangan di atas. Alat-alat pemanas patri sering disebut baut pematri.

Baut pematri ada dua macam, yaitu:

1) Baut pematri dengan sistim pemanas tak langsung.

Baut pematri dengan sistim pemanas tak langsung adalah dalam proses pematrian, baut patri dipanasi terlebih dahulu. Setelah pemanasan cukup baru digunakan untuk melebur/melelehkan patri. Jadi panas perapian tidak langsung digunakan untuk melebur patri.

Alat ini berbentuk baji yang terbuat dari tembaga dengan ukuran yang bermacam-macam. Digunakannya tembaga karena tembaga merupakan penghantar panas yang baik, sehingga cepat menyerap dan menyimpan panas untuk digunakan melebur patri/solder.

Di samping itu tembaga juga tahan panas dan memiliki sifat kontak yang baik dengan solder timah-timbel serta sedikit kecenderungan oksidasi. Baut pematri ini diberi tangkai besi dan pegangan dari kayu. Kayu merupakan isolator sehingga panas yang ada pada baut pematri (tembaga) tidak akan merambat sampai ke tangan. Panjang baut pematri 25 cm sampai dengan 35 cm. sedangkan berat tembaganya antara 100 gr sampai dengan 1000 gr.

Untuk memanasi solder ini dapat menggunakan bahan bakar padat, (seperti kayu, arang tempurung kelapa, arang kayu), bahan bakar cair, dan bahan bakar gas. Oleh karena itu baut solder ini juga disebut baut solder bakar.

Lamanya proses pemanasan baut solder biasanya menjadi kendala. Untuk itu salah satu cara mengatasinya adalah dengan menggunakan beberapa solder sekaligus. Sehingga dapat digunakan secara bergantian.

Gambar 50. Baut Pematri Tembaga
(sumber: foto koleksi pribadi)

Harga baut pematri dari tembaga tersebut biasanya relatif mahal. Ada jenis baut pematri yang lebih murah dan mudah cara membuatnya. Baut tersebut dibuat dari tapal kuda, sehingga sering disebut baut pematri tapal kuda. Setiap satu tapal kuda dapat dibuat menjadi dua buah baut pematri. Caranya dengan memotong tapal kuda tersebut menjadi dua. Kemudian diberi tangkai besi dengan cara dilas karbit atau las listrik. Ada juga yang menyambungnya dengan teknik sambung tempa.

Gambar 51. Baut Pematri Tapal Kuda
(sumber: foto koleksi pribadi)

Kedua jenis baut pematri tersebut apabila digunakan untuk mematri, seringkali masih kurang baik. Hal ini dikarenakan. Meskipun dalam keadaan panas patri sukar menempel. Sehingga mengakibatkan cairan patri sukar dipindahkan ke permukaan benda kerja. Untuk mengatasi hal tersebut maka ujung pematri sebaiknya diberi lapisan solder atau patri timah terlebih dahulu. Sehingga permukaan baut pematri berwarna putih.

Caranya adalah sebagai berikut:

a) Bersihkan permukaan baut pematri, baik yang berbahan tembaga atau baja tapal kuda dengan kikir atau gunakan kikir untuk meratakan permukaan baut pematri, sedangkan ambril digunakan untuk menghaluskan permukaan baut pematri.
b) Panasilah ujung-ujung baut pematri tersebut sampai berwarna hijau kecoklat-coklatan. Pemanasan yang baik menggunakan kompor minyak atau kompor gas, sehingga ujung-ujung baut pematri tersebut tetap dalam keadaan

bersih. Tingkat kebersihan baut pematri akan mempengaruhi kualitas pelapisan.

c) Sesudah panasnya cukup, olesi ujung baut pematri dengan cairan HCl yang sudah dilaruti seng sari (dimatikan) sampai rata.

d) Masih dalam keadaan panas baut pematri langsung digunakan untuk melebur atau melelehkan patri timah, sampai cairan patri menempel ke permukaan baut pematri.

e) Ulangilah pemanasan dan pengolesan HCl dan pelelehan/pelapisan patri sampai ujung baut pematri terlapisi cairan patri secara merata.

2) Baut pematri dengan sistim panas langsung

Baut pematri pemanas langsung yaitu baut pematri yang sistim pemanasannya oleh alat itu sendiri atau alat lain yang sudah dijadikan satu dengan baut pematri secara konstruktif. Baut pematri ini berbeda dengan baut solder bakar dalam penggunaannya. Baut pemanas langsung dapat digunakan secara terus menerus tanpa harus menanti proses pemanasan lagi.

Hasil dari sistim ini biasanya lebih baik pematriannya, karena kontinuitas proses dan tingkat kebersihannya dapat maksimal. Jenis baut pematri pemanas langsung ini ada dua macam, yaitu:

a) Baut pematri lilstrik

Panas yang dihasilkan oleh baut pematri ini berasal dari kekuatan arus listrik, melalui suatu komponen alat yang telah terencana dan dapat dikendalikan penggunaannya. Alat ini ada yang menggunakan tegangan 110 volt dan ada pula yang bertegangan 220 volt. Pada alat pematri yang bertegangan 110 volt, digunakan alat step down, yang arus out putnya dapat disesuaikan dengan kebutuhan.

Komponen alat ini terdiri dari ujung pemanas solder yang terbuat dari bahan tembaga. Diameter tembaganya disesuaikan dengan banyaknya watt yang digunakan, mulai dari 30 watt sampai dengan 300 watt. Sedang bentuk ujungnya disesuaikan dengan posisi/kondisi serta jenis benda kerja yang akan dipatri. Ada yang berbentuk bulat tirus, segiempat *tirus* lurus. Ada yang berbentuk segiempat tirus yang dibengkokkan pada bagian ujungnya.

Bentuk gagang atau pegangannya juga bermacam-macam, disesuaikan dengan tingkat kenyamanan. Gagang paling banyak berbentuk bulat lurus. Mulai dari yang kecil sampai besar. Ada juga produk pabrik yang bentuk gagangnya seperti pistol. Semakin besar soldernya, semakin besar pula arus listrik yang digunakan. Untuk mengindari panasnya solder, gagang/tangkai solder dibuat dari kayu yang dibebat bulat atau plastik yang dicetak sesuai dengan kenyamanan pengguna.

Gambar 52. Solder listrik bertangkai lurus
(Sumber: foto koleksi pribadi)

Gambar 53. Solder listrik bertangkai pistol
(Sumber: foto koleksi pribadi)

b) Baut pematri dengan pemanas langsung menggunakan bahan bakar gas

Bentuk ujung pematri ini hampir sama dengan ujung pematri / solder bakar. Terbuat dari bahan tembaga dengan bermacam-macam bentuk. Jenis alat ini tersusun secara konstruktif. Ujung pematrinya dapat dipasang dan dilepas, disesuaikan dengan kebutuhan pematrian. Untuk mengendorkan atau mengencangkan ujung pematri, digunakan baut yang terdapat pada badan pematri.

Sistim pemanasan baut pematri ini menggunakan api dengan sebuah brander seperti api las yang diarahkan ke kepala baut pematri. Alat untuk mengatur nyala api terdapat pada gagang pematri yang dihubungkan dengan selang menuju tabung gas pembakar.

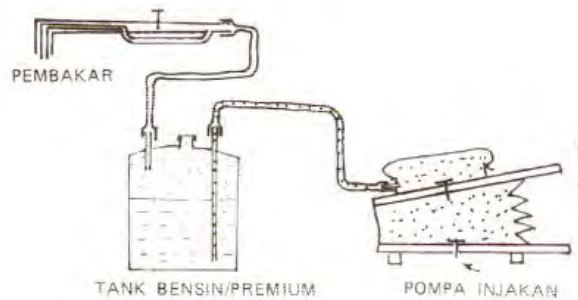
Jenis bahan bakar gas yang digunakan bermacam-macam disesuaikan dengan persediaan yang ada dan pertimbangan harga dan kepraktisannya. Jenis yang biasa digunakan adalah gas elpigi, gas propan, dan gas asitilin yang dikombinasi dengan oksigen.

Keuntungan jenis pematri ini adalah:

- Tidak ada pemutusan proses kerja, karena pemanasan dapat berlangsung terus menerus.
- Hasil pematrian lebih halus dan rata.
- Persiapan alat lebih cepat dan praktis.
- Penghangusan arang yang diakibatkan lebih sedikit bila dibandingkan dengan sistim baut solder bakar.

3) Alat-alat penyolderan api

Pengertian penyolderan api adalah solder atau patri yang dipanasi sampai lebur , tidak menggunakan baut solder tetapi menggunakan nyala api langsung.

Perangkat alat ini terdiri dari brander (ujung pembakar), selang dengan panjang tertentu sebagai penyambung tanki bahan bakar. Bahan bakar yang digunakan adalah jenis bahan bakar cair (bensin, spiritus) atau bahan bakar gas elpigi atau propan. Bila menggunakan bahan bakar cair, maka perlu perangkat lain yang berfungsi sebagai pemompa udara ke tabung bahan bakar. Cara mengoperasikan gembosan tersebut adalah dengan cara diinjak.

Gambar 54. Gembosan dan penampang alat pemanas dengan bahan bakar cair
(Sumber: foto koleksi pribadi)

a) Alat-alat pembersih.

Alat-alat pembersih digunakan untuk membersihkan benda-benda kerja, baik sebelum dan sesudah dipatri. Pembersihan ini penting karena akan mempengaruhi proses pematrian. Kotornya benda kerja yang diakibatkan oleh lemak dan minyak dapat dibersihkan dengan sabun atau detergen.

b) Sikat kawat

Untuk membersihkan jenis kotoran atau benda kerja yang halus digunakan sikat kawat kuningan. Hal ini untuk menjaga permukaan benda kerja supaya tetap halus. Penggunaan sikat ini hanya untuk jenis-jenis kotoran ringan. Ukuran sikat kawat ditentukan oleh lajurnya. Ada yang berlajur 5, 6, 7, atau 8.

Gambar 55. Sikat kawat kuningan
(Sumber: foto koleksi pribadi)

Bila kotoran tidak dapat dibersihkan dengan sikat kuningan maka untuk mengatasinya dapat digunakan sikat baja. Disebut sikat baja karena memang serabut-serabut sikat tersebut dibuat dari baja. Alat ini dapat digunakan untuk membersihkan kotoran-kotoran yang melekat pada benda kerja.

Gambar 56. Sikat kawat baja
(Sumber: foto koleksi pribadi)

c) Kerok

Fungsi kerok adalah untuk menghilangkan kotoran-kotoran benda kerja yang tidak dapat dibersihkan dengan sikat kawat. Di samping itu kerok juga berfungsi untuk mengikir atau menghaluskan hasil pematrian. Sebab adakalanya hasil pematrian tidak merata dan terlalu tebal.

Gambar 57. Pengerok
(Sumber: foto koleksi pribadi)

Selain peralatan utama tersebut dalam proses pematrian juga dibutuhkan alat bantu yang akan memperlancar proses

pematrian , yaitu: palu besi, tang penjepit, klem penjepit, dan alat pemegang atau penyangga.

c. Teori dan praktek dasar pematrian logam

1) Persiapan tempat/alat

Tempat atau ruangan untuk proses pematrian cukup sederhana, karena teknik dan peralatan yang digunakan juga sederhana. Alat-alat yang digunakan kebanyakan adalah alat-alat manual.

Masalah sirkulasi udara harus diperhatikan, karena ada proses pemanasan. Dalam proses pemanasan selalu ada asap yang ditimbulkan. Oleh karena itu usahakan udara dalam keadaan normal. Bila ada kendala, pasanglan ventilator, baik untuk memasukkan udara maupun untuk menyedot (mengeluarkan) udara. Hal ini penting diperhatikan juga, karena dalam proses pematrian menggunakan HCl yang sedikit banyak uapnya akan mempengaruhi kualitas udara dalam ruangan.

Pelaksanaan pematrian juga dapat dilaksanakan pada ruangan yang terbuka, sehingga tidak perlu memasang ventilator dan lampu penerangan. Penggunaan perangkat mebeler seperti meja kerja dan sebagainya, pilihlah yang sesuai untuk kerja pematrian, karena akan mempengaruhi mekanisme dan kenyamanan dalam bekerja.

Bila menggunakan arus listrik sebagai pemanas, maka periksalah terlebih dahulu sistem instalasi, konstruksi, serta perangkatnya. Pemeriksaan keutuhan kabel solder harus dilakukan setiap hari. Kerap kali terjadi serabut kabel terlihat keluar karena kulit kabel tersebut terkelupas. Hal ini terjadi karena kabel tersebut tergencet, terpukul, dan sebagainya. Ketersediaan selotip/isolator untuk membungkus kabel yang rusak perlu diperhatikan.

Posisi semua peralatan listrik diusahakan terletak di sebelah kanan. Hal ini untuk memudahkan pengoperasian alat tersebut serta demi keamanan dalam pemakaiannya. Pakailah alat-alat keselamatan kerja untuk menghindari kecelakaan kerja selama proses pematrian berlangsung. Alat-alat keselamatan kerja tersebut antara lain: baju praktek, kaca mata pengaman, sepatu kerja, dan sarung tangan.

2) Teknik-Teknik Dasar Pematrian

Untuk mendapatkan hasil pematrian yang baik maka harus diketahui tentang syarat-syarat dasar pematrian secara umum. Syarat-syarat tersebut adalah sebagai berikut:

a) Sambungan harus dalam keadaan bersih. Kotoran yang ada pada benda kerja akan menghalangi menempelnya cairan patri pada bidang benda kerja yang akan disambung. Hal ini terjadi karena cairan patri akan menghindar dan menggelembung pada posisi di sekitar kotoran tersebut. Akibatnya proses pengikatan tidak terjadi.
   Kotoran-kotoran tersebut dapat berupa cat, karat, minyak, oli atau paslin, keringat tangan, dan sebagainya. Untuk itu kotoran-kotoran tersebut perlu dibersihkan terlebih dahulu. Untuk membersihkannya gunakan bahan pembersih yang cocok untuk jenis masing-masing kotoran tersebut. Bahan-bahan yang digunakan untuk membersihkan kotoran tersebut antara lain tiner, bensin, atau sabun. Sedang kotoran yang berupa terak atau karat dapat dikerok atau diambril. Untuk penghalang kotoran yang bersifat oksid dan lapisan seng (galvanis) dapat digunakan HCl.

b) Harus menggunakan fluk atau bahan pelumer. Fluk dioleskan atau dikuaskan sebelum dan selama proses pematrian. Bahan tersebut berfungsi untuk melarutkan lapisan-lapisan oksida pada permukaan benda kerja dan mengubah menjadi terak cair. Fungsi fluk ini juga untuk mencegah pembentukan oksida baru selama proses pematrian/penyolderan.

c) Harus diperhatikan suhu pemanas yang tepat dan sesuai dengan benda kerja. Bila suhu baut pematrinya terlalu rendah maka patri tidak dapat lebur/cair secara sempurna. Begitu pula sebaliknya bila baut pematri terlalu panas akan mengakibatkan solder menguap dan timbul pengeroposan, sehingga hasil pematrian tidak baik.

d) Kondisi sambungan pelat yang akan dipatri harus tetap. Usahakan sambungan sudah dalam kondisi rapat secara merata. Tingkat kerapatan celah sambungan akan mempengaruhi efek hisap terhadap celah dan pori-pori bahan dasar benda kerja. Oleh karena itu sambungan

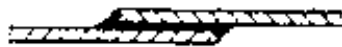
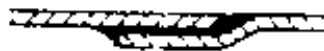
dibuat serapat mungkin. Hal ini dilakukan untuk memperoleh hasil pematrian yang sempurna.

e) Bentuk-bentuk sambungan pelat yang biasa dipatri

Bentu-bentuk sambungan pelat ada bermacam-macam, mulai dari yang sederhana sampai dengan sambungan lipat. Bentuk sambungan didasarkan pada jenis dan fungsi benda yang dipatri. Bentuk-bentuk sambungan tumpang hanya digunakan untuk jenis benda yang menahan beban ringan. Sedangkan jenis sambungan lipat dan kait digunakan untuk benda-benda atau barang-barang yang menahan beban tingkat menengah sampai berat. Ketepatan dalam penyambungan juga mempengaruhi kualitas hasil barang yang akan dibuat. Sedang untuk kekuatan barang ditentukan oleh ketepatan teknik pembuatannya.

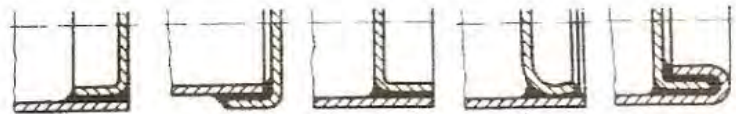
Jenis sambungan ini ada beberapa macam, antara lain:

(1) Jenis sambungan tumpang lurus

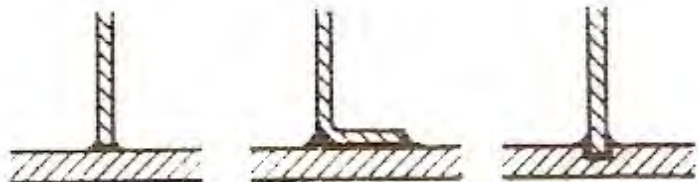
Sambungan tumpang lurus merupakan jenis sambungan paling sederhana. Dua sisi pelat yang akan disambung cukup ditumpangkan dengan lebar tumpangan tertentu. Hal ini didasarkan pada tebal tipisnya pelat dan kekuatan yang diharapkan. Sebagai pedoman sederhana bahwa lebar tumpang tindihnya sekurang-kurangnya 4 sampai dengan 8 kali tebal pelat.

Gambar 58. Sambungan lurus

Gambar 59. Sambungan pengancing

Gambar 60. Sambungan balik

(2) Jenis sambungan dinding (L) yang biasa dipatri

Jenis sambungan dinding ini juga ada beberapa macam. Mulai dari yang sederhana sebagai penahan beban ringan sampai dengan konstruksi untuk menahan beban berat.
Bentuk konstruksi sambungan patri tersebut adalah sebagai berikut:

Gambar 61. Bentuk-bentuk konstruksi dinding (L)

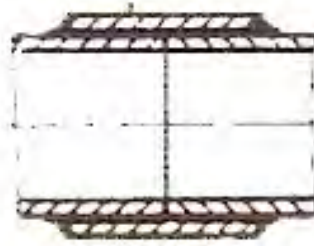
(3) Jenis sambungan T

Jenis sambungan ini pematrian dilakukan pada dua sisi. Sebab kekuatan akan terbentuk dari kedua sisi tersebut. Untuk sambungan tegak lurus tanpa tekukan, tidak mampu menahan beban, sebab titik ikatan yang terbentuk hanya kecil. Sedangkan untuk benda/barang yang direncanakan menahan beban berat harus digunakan sistim sambungan tekuk.

Gambar 62. Sambungan tegak

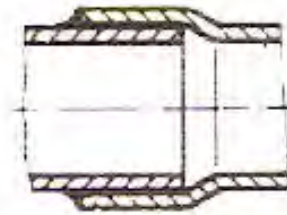
(4) Jenis Sambungan pipa

Untuk menyambung pipa dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu:

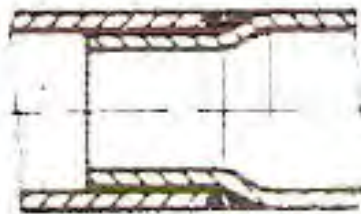
(a). Menggunakan sok (selongsong luar)

Jenis sambungan ini tidak mengurangi diameter pipa yang disambung. Karena ujung-ujung kedua pipa tersebut dimasukkan ke dalam sok tanpa memperkecil ujung-ujung pipa.

Gambar 63. Sambungan sok

(b). Sambungan melebar

Jenis sambungan ini salah satu ujung pipanya dibesarkan diameternya. Ukuran lubang diameter yang besar (luar) sama dengan ukuran diameter luar pipa aslinya. Dalam konstruksi ini tidak ada penyempitan diameter pipanya.

Gambar 64. Sambungan sok melebar

(c). Sambungan penyempit

Jenis sambungan ini salah satu ujung pipa dikecilkan diameternya, sehingga dapat masuk tepat pada ujung pipa yang satunya. Sesudah proses penyambungannya baik, baru dipatri pada bagian sambungannnya. Karena ujung pipa yang satu dikecilkan maka akan mengakibatkan penyempitan diameter pipa.

Gambar 65. Sambungan pipa menyempit

3) Teknik Pematrian

Sudah diuraikan di atas bahwa proes pematrian selalu menggunakan pemanasan untuk mencairkan solder. Pemanasan dapat dilakukan dengan memindahkan panas dengan baut pematri atau langsung dengan api. Pemanasan yang stabil dan lancar akan memudahkan proses pematrian. Berdasarkan alat yang digunakan ada beberapa teknik pematrian, yaitu:

(a) Teknik pematrian dengan solder bakar

Solder bakar merupakan jenis pemanas patri tak langsung. Sehingga harus dipanaskan terlebih dahulu. Adapun langkah-langkah dalam mematri menggunakan baut solder bakar adalah sebagai berikut:

(1) Buatlah perapian untuk memanaskan baut solder. Letakkan baut solder pada posisi di tengah-tengah bara api, agar pemanasan merata.
(2) Bersihkan semua permukaan ujung baut solder menggunakan kikir dan bentuklah permukaan ujung solder agar tetap lurus.
(3) Bersihkan bagian-bagian benda kerja yang akan dipatri menggunakan sikat baja, sikat kuningan, atau amplas. Bila ada minyak atau lemak cuci dengan sabun dan bilas sampai bersih.
(4) Konstruksikan sambungan pelat tersebut sampai rata, rapat, dan stabil. Untuk menjaga agar kondisi benda kerja tetap rata, dapat digunakan pelat tebal atau susunan bata sebagai alasnya. Pada bagian atas dapat ditindih dengan beban yang rata.
(5) Olesi benda kerja pada bagian yang akan dipatri dengan fluk atau pelumer, baik yang berbentuk cairan atau pun pasta secara merata.
(6) Bila baut solder sudah panas dan berwarna kehijau-hijauan maka angkatlah baut tersebut.
(7) Cairkan solder timah menggunakan baut solder panas dengan jalan menekan solder timah sampai cair.
(8) Dengan solder bakar tadi, ambil cairan timah dan pindahkan ke benda kerja.
(9) Menggosok benda kerja pada bagian yang dipatri sampai benda kerja menjadi panas dan cairan timah

berpindah ke benda kerja. Oleskan cairan patri tersebut sampai merata pada lokasi pematrian.

(10) Bila belum cukup maka ulangi memanasi baut solder dan mematri lagi sampai dianggap cukup.

(11) Dalam proses pematrian ini dapat digunakan baut solder lebih dari satu. Ada juga yang meletakkan potongan-potongan patri pada jalur pematrian kemudian dipanasi menggunakan baut solder bakar.

(12) Usahakan jalur pematrian selalu dalam keadaan basah/lembab oleh pelumer. Apabila benda kerja sudah kering maka harus ditambah pelumer/fluk lagi.

(13) Hasil pematrian menggunakan baut solder bakar ini lebih rapi, karena baut solder dapat mengatur pemanasan dan mengarahkan mengalirnya cairan patri.

(b) Teknik pematrian dengan solder bakar

Teknik dan proses pematrian dengan baut solder listrik hampir sama dengan baut solder bakar. Hanya bahan pemanasnya saja yang berbeda. Keuntungan penggunaan baut solder listrik ini adalah lebih praktis dan dapat digunakan terus menerus. Karena pemanasnya sudah menjadi satu dengan baut solder. Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pematrian juga lebih cepat dan hasilnya lebih rapi.

Langkah-langkah teknik pematrian dengan baut solder listrik adalah sebagai berikut:

(1) Bersihkan semua permukaan ujung baut solder menggunakan kikir dan bentuklah permukaan ujung solder agar tetap lurus.

(2) Bersihkan bagian-bagian benda kerja yang akan dipatri menggunakan sikat baja, sikat kuningan, atau amplas. Bila ada minyak atau lemak, cuci dengan sabun dan bilas sampai bersih.

(3) Buat sambungan pelat tersebut sampai kondisi rata, rapat, dan stabil/tetap. Untuk menjaga agar kondisi benda kerja tetap rata, dapat digunakan pelat tebal atau susunan bata sebagai alasnya. Pada bagian atas dapat ditindih dengan beban yang rata.

(4) Olesilah benda kerja pada bagian yang akan dipatri dengan fluk atau pelumer, baik yang berbentuk cairan atau pun pasta secara merata.
(5) Bila baut solder listrik sudah panas, maka angkatlah baut tersebut.
(6) Cairkan solder timah menggunakan baut solder listrik yang panas dengan jalan menekan solder timah sampai cair.
(7) Dengan solder listrik tersebut, ambillah cairan timah dan pindahkan ke benda kerja.
(8) Gosok-gosoklah benda kerja pada bagian yang dipatri sampai benda kerja menjadi panas dan cairan timah berpindah ke benda kerja. Oleskan cairan patri tersebut sampai merata pada lokasi pematrian.
(9) Besar kecilnya baut solder listrik disesuaikan dengan tebal tipisnya benda kerja. Begitu juga ujung-ujung baut soldernya dapat memilih yang lurus, bentuk banji, atau bengkok bentuk tirus segiempat.
(10) Pemberian patri juga dapat langsung pada jalur pematrian. Banyak sedikitnya patri disesuaikan dengan volume pematrian.

(c) Teknik pematrian dengan nyala api

Di samping pencairan patri menggunakan baut patri, juga ada teknik lain, yaitu pencairan patri dengan nyala api langsung. Alat pengapiannya menggunakan brander yang dapat diganti-ganti ujung pembakarnya, disesuaikan dengan tebal tipisnya pelat atau luas sempitnya area yang dipatri. Bahan bakarnya dapat menggunakan bensin dengan perangkat gembosannya atau brander selang dan tabung LPG. Ada juga yang menggunakan kompor minyak tanah.

Teknik ini lebih praktis dan cepat, tetapi tidak dapat digunakan untuk mematri pada bagian-bagian yang bersifat linier (garis).

Langkah-langkah kerjanya adalah sebagai berikut:

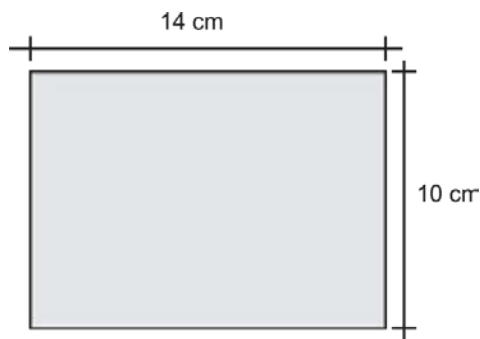
(1) Siapkanlah perangkat pemanas yang telah disesuaikan dengan benda kerja yang akan dipatri.
(2) Bersihkan benda kerja menggunakan sikat baja, sikat kuningan atau ambril.

(3) Susunlah benda kerja sehingga selalu dalam posisi rata, rapat, dan stabil.
(4) Olesilah jalur pematrian dengan fluk atau pelumer (cair/pasta). Usahakan yang diolesi hanya pada jalur patri. Sebab bila sampai melebar maka cairan patri nanti juga akan mengikutinya.
(5) Letakkan potongan-potongan patri pada jalur yang sudah diolesi fluk. Pemberian patri disesuaikan dengan kebutuhan pematrian.
(6) Panasilah benda kerja (jalur patri) dengan pemanas brander sampai semua patri melebur dan mengisi celah-celah sambungan.

b. Pembuatan vas bunga dengan teknik patri lunak

1. Bahan Yang Digunakan.

Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat vas bunga ini adalah pelat seng dengan ketebalan 0,5 mm. Bahan yang digunakan untuk badan vas bunga berukuran panjang 14 cm dan lebar 10 cm. Sedangkan ukuran bahan untuk membuat kaki vas bunga adalah panjang 4 cm dan lebar 2,5 cm.

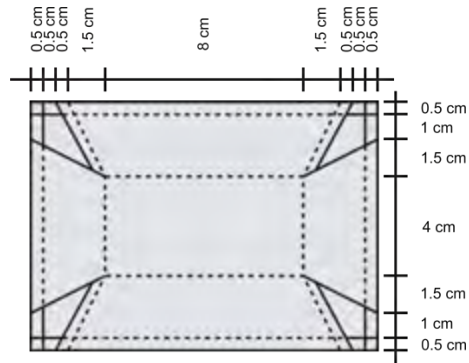
Bahan yang digunakan untuk mematri adalah dengan jenis patri lunak/timah. Standar bahan adalah 50 X 50. Bahan pembantu fluk menggunakan HCl yang sudah dimatikan dengan seng sari.

Gambar 66. Bahan seng yang digunakan

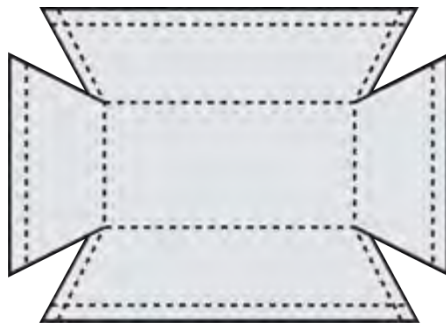
2. Alat yang digunakan.

Alat-alat yang digunakan adalah sebagai berikut:
a) Alat ukur dan penanda
b) Alat pemotong menggunakan gunting lurus
c) Penjepit untuk menjepit
d) Palu kayu untuk menekuk benda kerja

e) Palu besi menggunakan palu besi punca silang
f) Tanggem/ragum untuk menjepit penjepit pelat
g) Baut pematri
h) Kerok untuk membersihkan patri
i) Landasan meja rata

3. Proses pembuatannya.

(a) Ukurlah bahan sesuai dengan perencanaan. Pengukuran harus teliti agar proses selanjutnya mudah.

Gambar 67. Rencana tekukkan

(b) Potonglah sesuai dengan ukuran dan gambar yang sudah dibuat, menggunakan gunting lurus. Hati-hati dalam menggunting, jangan sampai melukai pelat yang lain.

Gambar 68. Bahan setelah dipotong

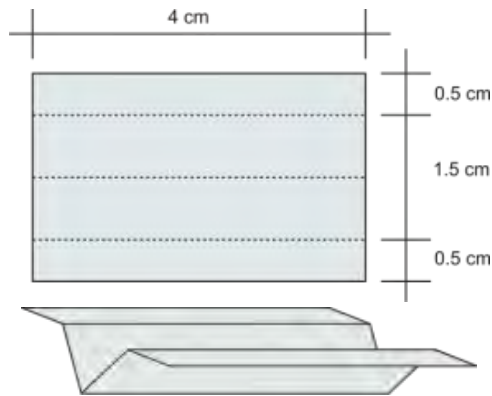
(c) Tekuklah pada bagian tepi pelat dengan menggunakan alat penjepit yang sesuai dengan panjang garis dan bentuk benda kerja. Jenis tekukan yang dibuat adalah tekukan lurus keluar. Alat bantu menggunakan palu kayu dan ragum.

(d) Tekuklah bagian kait yang ada pada empat sudut vas bunga dengan jenis tekukan siku ke dalam.

(e) Tekuklah pada bagian lebarnya ke dalam (arah atas) dengan sudut kurang lebih 75^0 sehingga nanti dapat tepat bertemu dengan tekukan bagian panjangnya.

(f) Tekuklah bagian panjangnya ke dalam sampai ujung-ujungnya bertemu dengan bagian lebarnya tadi.

(g) Konstruksikan vas tersebut sampai pada bentuk yang direncanakan.

(h) Buatlah dua kaki dengan ukuran dan tekukan sesuai dengan gambar.

Gambar 69. Pola kaki vas bunga

(i) Patrilah pada bagian keempat sudut pada bagian dalam dengan patri timah.

(j) Pasanglah bagian-bagian kaki pada badan vas bunga sesuai dengan rencana dengan cara dipatri.

(k) Bersihkanlah sisa-sisa patri dengan menggunakan kerok.

(l) Pengecatan dapat dilakukan dengan cara dikuas atau disemprot.

Gambar 70. Vas bunga

c. Pemeliharaan Peralatan Dan Lingkungan Kerja

Pemeliharaan alat dan lingkungan sangat penting dilaksanakan untuk memacu produktifitas kerja. Peralatan yang tidak terawat dengan baik akan mengganggu mekanisme kerja serta proses produksi. Terganggunya proses produksi otomatis akan menurunkan volume dan kualitas barang yang dihasilkan. Tentu saja hal ini pada akhirnya nanti juga akan mempengaruhi untung dan ruginya perusahaan.

Begitu juga pemeliharaan lingkungan, yang sangat erat kaitannya dengan lingkungan kerja, baik lingkungan alam maupun lingkungan sosial perlu dijaga. Oleh karena itu pemeliharaan alat lingkungan mutlak diperlukan

1) Pemeliharaan alat

Alat merupakan sarana vital dan strategis dalam proses produksi. Kelengkapan alat, kepraktisan serta pemeliharaan dan pemanfaatan alat sangat mempengaruhi mekanisme kerja dan hasil akhir (out put). Untuk itu maka perlu dilakukan perawatan alat-alat, sebagai berikut:

a) Pemeliharaan harian

Tujuan dari pemeliharaan alat secara harian adalah agar dapat meminimalisir gangguan-gangguan kerja yang diakibatkan oleh kerusakan-kerusakan kecil pada alat produksi. Pelaksanaannya dapat dilakukan pada setiap awal pekerjaan akan di mulai atau pada akhir pekerjaan selesai. Dalam hal ini yang perlu diperhatikan adalah:
Ujung baut pemanas solder selalu dibersihkan dari terak/kotoran. Terak/kotoran ini biasanya terjadi karena oksidasi antara bahan patri dan udara di sekitar pada waktu dipanaskan.
Bila menggunakan pemanas listrik usahakan selalu memeriksa kabel yang digunakan. Karena kabel sangat rentan terhadap panas yang dapat merusak kulit kabel, sehingga kecelakaan kerja dapat dihindari.

b) Pemeliharaan secara berkala

Pemeliharaan alat secara berkala dapat dilakukan secara mingguan, dua minggu sekali, atau bahkan bulanan. Hal ini disesuaikan dengan kondisi dan karakter jenis alat-alat yang ada.

Pada jenis alat-alat tertentu, yang volume penggunaannya lebih sering usahakan lebih intensif perawatannya. Alat-alat jenis ini lebih rentan terhadap kerusakan.

Ada pun alat-alat yang yang perlu perawatan/pemeliharaan berkala, antara lain:

(a) Periksalah selalu sambungan antara baut tembaga dengan gagang yang terbuat dari besi. Dalam beberapa minggu akan aus konstruksinya. Lubang pada batang tembaga menjadi lebih lebar dan tangkai besi pada ujungnya menjadi lebih kecil karena aus/korosi. Begitu juga kayu yang merupakan pegangan dapat aus pada bagian lubangnya atau sambungan dengan gagang besi.

(b) Bila menggunakan brander, periksa dan bersihkan ujung brandernya dari kotoran/ terak yang menempel.

(c) Periksalah klem sambungan selang yang ada pada brander atau tabung gas. Kencangkan bila sudah dianggap kendor. Hal ini untuk menghindari kebocoran gas.

2) Pemeliharaan lingkungan

Produktifitas dapat maksimal bukan hanya karena faktor kelengkapan dan terpeliharanya alat saja. Namun masih banyak faktor lain yang mempengaruhi. Salah satu di antaranya adalah faktor lingkungan. Pada lingkungan yang tidak kondusif akan mempengaruhi iklim kerja, yang pada akhirnya akan menurunkan produktifitas kerja. Pemeliharaan lingkungan kerja mencakup masalah gedung, ruangan, tata letak perangkat kerja, serta alam sekitarnya. Harus diusahakan agar ruangan tempat bekerja selalu dalam keadaan bersih dan nyaman. Pembersihan sebaiknya selalu dilaksanakan pada tiap-tiap akhir pekerjaan setiap harinya. Rutinitas pembersihan ini akan membuat suasana ruangan terasa lebih nyaman. Sediakan tempat sampah yang sesuai dengan jenis sampah yang ada. Bedakan antara sampah organik dan sampah anorganik. Hal ini dilakukan untuk memudahkan pengelolaan sampah selanjutnya.

Bahan-bahan yang memang tidak dipakai sebaiknya dimasukkan dalam gudang dan ditempatkan sesuai dengan kapling/tempat masing-masing. Pemilahan dalam penempatan bahan, akan memudahkan pancarian bila sewaktu-waktu dibutuhkan. Bahan yang sering digunakan, tempatkan pada lokasi yang strategis untuk memudahkan mencarinya.

2. Patri Keras

Patri adalah bahan untuk menyambung antara dua logam atau lebih, untuk logam yang sama atau berbeda dengan proses pemanasan, sampai bahan patrinya mencair mengisi menyebar ke dalam pertemuan dua logam dan menyatukan kedua logam yang dipatri. Sedangkan logam yang disambung tidak ikut mencair.

Titik cair bahan patri lebih rendah daripada titik cair bahan yang dipatri. Ada dua jenis patri yaitu patri lunak dan patri keras. Patri lunak titik cairnya dibawah 400ºCelcius dan patri keras titik cairnya diatas 400ºCelcius.

Patri keras adalah patri yang titik cairnya diatas 400ºC, biasanya diatas 700ºC. Patri keras yang sangat umum adalah patri perak, yang campuran utamanya adalah perak, tembaga dan seng atau disebut pula dengan campuran perak dengan kuningan. Patri ini titik leburnya sekitar 600 sampai 880ºC.

Patri perak dibuat menjadi beberapa tingkatan dan diberi tanda H(hard) untuk keras, M(medium) untuk sedang, E(easy) untuk mudah. H sangat keras yang berarti titik cair patri tersebut tinggi. M sedang berarti titik cair patri dibawah H. E mudah karena titik cairnya rendah.

Tabel 2. Tabel tingkatan patri perak

Tingkat	Perak	Kuningan	Titik Lebur	Titik Mengalir
Hard	80	20	745	778
Medium	70	30	720	765
Easy	60	40	705	723

Disamping tabel patri tersebut para perajin mempunyai rumus campuran patri sendiri yaitu perak 10:1 kuningan sebagai campuran tertinggi dan selanjutnya dengan angka perbandingan pencampurnya lebih banyak sebagai tingkat patri yang lebih rendah, misalnya 10:2; 10:3 dan seterusnya. Ada juga yang memiliki rumus 5:1; 5:2 dan seterusnya dengan angka yang dibelakang sebagai logam campurannya.

Tabel 3. Campuran patri lunak

Tingkat	Timah Putih	Timah Hitam	Keterangan
Hard	70	30	-
Medium	62	38	-
Easy	50	50	Serba guna
Easy Flo	60	40	Pateri halus

1. Persiapan Mematri

Logam yang akan dipatri, permukaannya harus bersih dari segala bentuk kotoran yang akan menghalangi cairan patri mengalir seperti minyak, lemak, karat logam, lem bekas label harga atau merk tanda perusahaan yang ditempel, cat dan sebagainya. Permukaan logam yang akan disatukan dengan patri dibersihkan dengan kertas gosok atau ampelas. Bekas potongan gunting atau gergaji pada ujung logam yang akan dipatri juga harus diratakan karena akan menyebabkan penyambungan tidak rata (flat). Bagian yang sudah bersih diberi lapisan fluks agar bagian yang bersih tersebut terlindung dari oksida akibat bahan kimia maupun pemanasan. Biasanya logam yang dipanasi permukaannya akan membentuk oksida-oksida(lapisan karat). Ketika logam dipanasi maka flux akan mencair dan melapisi logamnya. Kotoran-kotoran tersebut dapat mengakibatkan patri tidak bisa mengalir ketempat rongga di antara kedua permukaan logam, seperti misalnya membentuk benjolan tebal, butiran-butiran patri di atas permukaan logam dan sebagainya.

2. Bahan Tambah

Bahan tambah patri atau bisa juga disebut sebagai bahan bantu pematrian adalah fluks. Fluks adalah bahan yang digunakan untuk melindungi permukaan logam tetapi juga sekaligus bahan yang dapat mendorong proses persatuannya. Fluks ini juga mampu melarutkan oksida-oksida yang terbentuk akibat pemanasan api. Fluks-fluks ini ada berbagai bentuk seperti padat, serbuk, pasta dan cair. Fluks yang umum dibuat dari bahan boraks.

Boraks adalah garam(sodium tetraborate) yang berbentuk kristal, yang apabila dipanaskan dengan api, akan kehilangan airnya dan membentuk gumpalan berongga-rongga sangat halus berwarna putih. Akhirnya mencair menjadi lapisan kaca tembus cahaya.

Lapisan kaca ini membantu proses pengerjaan mematri dengan menutup permukaan logam dan mencegah terjadinya oksidasi. Lapisan ini menyerap dan melarutkan oksida-oksida yang terbentuk karena panas api yang tinggi, dan menciptakan suatu keadaan yang memudahkan pateri mengalir.

3. Bahan Bakar

Panas untuk mematri bisa diciptakan dengan berbagai sumber bahan bakar dan peralatan pembentuk gas dan sekaligus pengatur volume keluarnya gas yang dibantu dengan udara. Udara ini dapat diciptakan dengan manual maupun peralatan. Manual yaitu udara yang dikeluarkan oleh mulut manusia (hembusan udara dari dalam mulut) dengan alat pipa penghembus, atau oksigen. Bahan-bahan bakar tersebut adalah bensin, spiritus, minyak tanah, arang kayu, acetelyne dan lain-lain.

4. Peralatan Patri

Pipa penghembus yang dihembus dengan mulut, sumber apinya pada obor atau pipa terdapat pengatur keras dan lembut keluarnya angin sekaligus gas (brender), ini dilakukan bantuan injakan untuk mengeluarkan angin, dan tangki bahan bakar bensin atau spiritus atau Brender dengan LPG.

Gambar 71. Pemanasan (gembosan) untuk patri keras

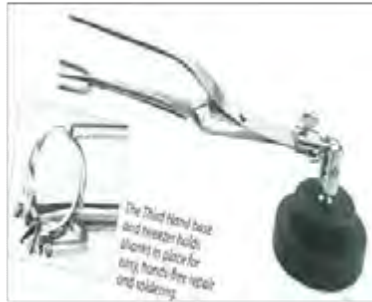
Gambar 72. Pemanas bahan bakar LPG
(sumber: foto koleksi pribadi)

a. Landasan Patri
   Landasan patri seperti bata merah, bata putih, arang kayu, anyaman besi (sarangan), asbes block, dll.

Gambar 73. Landasan pematrian
(Sumber : Catalog Riogrande;USA)

b. Pinset

Gambar 74. Pinset patri
(Sumber : Catalog Riogrande;USA)

c. Penjepit benda kerja

Gambar 75. Penjepit pematrian
(Sumber : Catalog Riogrande;USA)

d. Kuas patri

Gambar 76. Kuas borak
(Sumber : Catalog Riogrande;USA)

5. Pembuatan patri perak

   Perak dan campurannya dilebur lalu dibuatkan batangan. Dari batangan ini patri dibuat menjadi bermacam-macam bentuk sesuai kebutuhan, seperti batangan kawat atau lembaran berbentuk pita kecil panjang. Lembaran-lembaran patri tersebut diberi tanda dengan menyetempel atau menggores dengan tanda-tanda sesuai tingkatan titik cairnya. Patri yang berbentuk lembaran dapat dipotong-potong kecil segi empat panjang sesuai dengan bentuk permukaan logam yang akan dipatri. Permukaan patri juga dibersihkan dari lemak, minyak, karat akibat oksidasi, seperti ketika membersihkan permukaan logam yang akan dipatri.

6. Prosedur pematrian

   a. Benda kerja yang sudah siap dipatri (sudah bersih, dsb.) ditempatkan pada landasan patri
   b. Bagian yang akan disambung dilekatkan dan dijepit namun bagian yang akan dipatri tidak tertutup penjepit.
   c. Bagian yang akan dipatri diolesi boraks cair dengan kuas

d. Kemudian disemprot api ringan sampai cairan boraks kering.
e. Potongan patri dicelup ke dalam boraks cair dan ditempelkan di atas bagian yang akan dipatri menempel pada boraks yang sudah kering sambil dipanasi ringan. Boraks pada patri sehingga mengering dan patri menempel pada bagian yang akan dipatri.
f. Kedua bagian yang akan dipatri dipanasi perlahan-lahan dimulai dari ujung-ujung logam sampai merah (bukan pada bagian yang dipatri), pemanasan dilakukan terus setelah ujung-ujung merah
g. Seluruh bagian dipanasi sampai merah terutama pada bagian pateri.
h. Setelah patri mencair dan mengisi rongga sempit diantara kedua bagian logam yang dipatri pemanasan dihentikan.

Pematrian yang baik bila pemberian patri hanya sekali. Dengan demikian perhitungan banyaknya patri dengan luasnya bagian yang dipatri sangat diutamakan. Hasil penyambungan dengan patri yang baik dan sempurna adalah hasilnya seperti garis kecil yang menghubungkan dua bagian.

Latihan :
a. Mematri antara kawat dengan kawat berdempetan
b. Mematri antara kawat dengan kawat tegak lurus
c. Mematri antara kawat dengan kawat ujungnya bertemu
d. Mematri antara pelat dengan pelat bertumpukan
e. Mematri antara pelat dengan pelat tegak lurus
f. Mematri antara pelat dengan pelat ujungnya bertemu
g. Mematri antara pelat dengan kawat tegak lurus
h. Mematri antara pelat dengan kawat yang melingkarinya,
i. Membuat cincin sapu tangan meja makan dengan pelat dan kawat atau Tatakan Gelas.

Gambar 77. Patri keras dengan pemanas bahan bakar bensin.
(Sumber : Foto koleksi pribadi)

E. RANGKUMAN

Mematri adalah menyambung, menyatukan dua bagian atau lebih bagian logam dengan bahan patri dan pemanas. Mematri dibagi menjadi dua yaitu patri lunak dan patri keras. Masing-masing patri memiliki campuran sendiri-sendiri sesuai dengan keperluannya. Masing-masing teknik mematri memiliki peralatan sendiri sesuai keperluannya khusus. Patri membutuhkan bahan tambah untuk memudahkan patri melekat

F. PENILAIAN

1. Pedoman observasi sikap spiritua

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama peserta didik : ……………………………………………
Kelas : ……………………………………………
Tanggal pengamatan : ……………………………………………
Materi pokok : Pematrian logam

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu				
2	Berdoa mohon keselamatan dan keberhasilan dalam melaksanakan pematrian logam				
3	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan karena pematrian logam telah berhasil dengan baik				
4	Dst…….				
	Jumlah skor				

Petunjuk penskoran :

Skor akhir menggunakan skala 1 sampai 4
Perhitungan skor akhir menggunakan rumus :

$$\frac{Skor}{Skor\ Tertinggi}\ x\ 4 = skor\ akhir$$

Contoh :
Skor diperoleh 14, skor tertinggi 4 x 5 pernyataan = 20, maka skor akhir :

$$\frac{14}{20}\ x\ 4 = 2{,}8$$

Peserta didik memperoleh nilai :

Sangat Baik	:	Apabila memperoleh skor 3,20 – 4,00 (80 – 100)
Baik	:	Apabila memperoleh skor 2,80 – 3,19 (70 – 79)
Cukup	:	Apabila memperoleh skor 2.40 – 2,79 (60 – 69)
Kurang	:	Apabila memperoleh skor kurang 2.40 (kurang dari 60%)

2. Pedoman observasi sikap jujur

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama peserta didik : ……………………………………………
Kelas : ……………………………………………
Tanggal pengamatan : ……………………………………………
Materi pokok : Pematrian logam

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Tidak menyontek dan tidak menjadi plagiat (mengambil/ menyalin/meniru pekerjaan orang lain tanpa menyebutkan sumber) dalam mengerjakan setiap tugas				
2	Melaporkan jumlah bahan dan hasil sesuai dengan apa yang diperolehnya				
3	Mengemukakan perasaan terhadap sesuatu apa adanya				
4	Melaporkan data atau informasi apa adanya				
5	Mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimilikinya				
	Dst				
Jumlah Skor					

Petunjuk penskoran :

Skor akhir menggunakan skala 1 sampai 4
Perhitungan skor akhir menggunakan rumus :

$$\frac{Skor}{Skor\ Tertinggi}\ x\ 4 = skor\ akhir$$

Contoh :
Skor diperoleh 14, skor tertinggi 4 x 5 pernyataan = 20, maka skor akhir :

$$\frac{14}{20}\ x\ 4 = 2{,}8$$

Peserta didik memperoleh nilai :

Sangat Baik : Apabila memperoleh skor 3,20 – 4,00 (80 – 100)
Baik : Apabila memperoleh skor 2,80 – 3,19 (70 – 79)
Cukup : Apabila memperoleh skor 2.40 – 2,79 (60 – 69)
Kurang : Apabila memperoleh skor kurang 2.40 (kurang dari 60%)

3. Pedoman observasi sikap disiplin

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kedisiplinan. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap disiplin yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

Ya = apabila peserta didik menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan

Tidak = apabila peserta didik tidak menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan.

Nama peserta didik : ……………………………………………

Kelas : ……………………………………………

Tanggal pengamatan : ……………………………………………

Materi pokok : Pematrian logam

No.	Sikap yang diamati	Melakukan	
		Ya	Tidak
1	Masuk kelas tepat waktu		
2	Mengerjakan tugas sesuai waktu yang diberikan		
3	Menyelesaikan dan mengumpulkan tugas tepat waktu		
4	Dst…….		
Jumlah skor			

Petunjuk Penskoran :

Jawaban YA diberi skor 1, dan jawaban TIDAK diberi skor 0

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus :

$$\frac{Skor}{Skor\ Tertinggi}\ x\ 4 = skor\ akhir$$

Contoh :

Jawaban YA sebanyak 6, maka diperoleh skor 6, dan skor tertinggi 8 maka skor akhir adalah :

$$\frac{6}{8} x\ 4 = 3{,}00$$

Peserta didik memperoleh nilai dapat menggunakan seperti dalam pedoman observasi sikap spritual.

4. Pedoman observasi sikap tanggung jawab

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam tanggung jawab. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap tanggung jawab yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama peserta didik : ……………………………………………
Kelas : ……………………………………………
Tanggal pengamatan : ……………………………………………
Materi pokok : Pematrian logam

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Melaksanakan tugas individu dengan baik				
2	Menerima resiko dari tindakan yang dilakukan				
	Dst				
Jumlah Skor					

Petunjuk penskoran :

Lihat petunjuk penskoran pada pedoman observasi sikap spiritual

5. Pedoman observasi sikap gotong royong

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam gotong royong. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor

sesuai sikap gotong royong yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama peserta didik : ………………………………………….
Kelas : ………………………………………….
Tanggal pengamatan : ………………………………………….
Materi pokok : Pematrian logam

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Aktif dalam kerja kelompok				
2	Suka menolong teman/orang lain				
	Dst				
Jumlah Skor					

Petunjuk penskoran :
Lihat petunjuk penskoran pada pedoman observasi sikap spiritual

6. Pedoman observasi sikap percaya diri

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam percaya diri. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap percaya diri yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama peserta didik : ....
Kelas : ....
Tanggal pengamatan : ....
Materi pokok : Pematrian logam

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Berani presentasi di depan kelas				
2	Berani berpendapat, bertanya, atau menjawab pertanyaan dengan baik				
	Dst				
Jumlah Skor					

Petunjuk penskoran :
Lihat petunjuk penskoran pada pedoman observasi sikap spiritual

7. Penilaian kompetensi sikap

Peduli terhadap lingkungan, keselamatan dan kesehatan kerja dalam praktek pencanaian bahan

Nama peserta didik : ....
Kelas : ....
Tanggal pengamatan : ....
Materi pokok : Pematrian logam

Aktivitas peserta didik :
Peserta didik melakukan praktik pemotongan logam

Rubrik petunjuk:
Lingkarilah :
1 = bila aspek karakter belum terlihat (BT)
2 = bila aspek karakter mulai terlihat (MT)
3 = bila aspek karakter mulai berkembang (MB)
4 = bila aspek karakter menjadi kebiasaan (MK)

Lembar observasi :

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		BT	MT	MB	MK
1	Menggunakan pakaian kerja selama praktik pematrian logam	1	2	3	4
2	Menggunakan masker ketika selama praktik pematrian logam	1	2	3	4
3	Menggunakan sarung tangan selama praktik pematrian logam	1	2	3	4
4	Membereskan alat dan tempat kerja pematrian logam	1	2	3	4
Jumlah Skor					

Skor maksimal : $\frac{(4 \times 4) \times 10}{16}$

8. Penilaian kompetensi pengetahuan

Nama peserta didik : ....
Kelas : ....
Tanggal pengamatan : ....
Materi pokok : Pematrian logam

Aktivitas Peserta Didik

Peserta Didik:
Menjawab soal tentang pengetahuan pematrian logam

Rubrik petunjuk:

Jawablah dengan singkat soal-soal berikut:

a. Tes tulis bentuk pilihan ganda

1) Untuk mematri plat logam seng yang tepat digunakan patri …
   a. Lunak
   b. emas
   c. keras
   d. perak

2) Untuk mematri plat logam perak harus menggunakan patri …
   a. lunak
   b. keras
   c. emas
   d. timah

   Kunci jawaban:
   1. a. lunak
   2. b. keras

Rubrik/pedoman penskoran soal tes tulis pilihan ganda

1. Setiap butir, salah diberi skor 0 dan bila benar diberi skor 1, Skor seseorang = (jumlah jawaban benar : jumlah butir soal) x 100, misal peserta didik Z betul 38 dari 40 butir soal seluruhnya, maka skor A = (38:40)x100 = 95.
2. Dalam menilai tes tulis ini, juga dinilai sikap: tekun, jujur, cermat, dan tanggung jawab.

b. Tes tulis uraian

Jelaskan proses pematrian plat logam seng dengan seng !

Rubrik/pedoman penskoran soal tes uji tulis uraian

1a. Skor 1 bila jawaban tentang pengertian pencanaian bahan tidak benar
1b. Skor 2 bila jawaban tentang pengertian pencanaian bahan kurang benar
1c. Skor 3 bila jawaban tentang pengertian pencanaian bahan benar
1d. Skor 4 bila jawaban tentang pengertian pencanaian bahan benar dan lengkap
1e. Skor 5 bila jawaban tentang pengertian pencanaian bahan benar, sangat lengkap dan dapat membandingkan teknik pencanaian bahan lainnya.

c. Tes lisan

1. Sebutkan apa saja campuran patri lunak itu?
2. Sebutkan apa saja campuran patri perak itu?

Rubrik/pedoman penskoran soal tes lisan uraian

1. Skor terhadap jawaban berkisar antara 1 – 100, Jawaban salah diberi skor 1, semakin benar jawaban semakin tiggi skornya, dan jawaban benar skor = 100
2. Dalam menilai tes lisan yang berbentuk uraian ini, juga dinilai sikap: santun, cermat, dan tanggung jawab

9. Instrumen penilaian keterampilan

Nama peserta didik : ……………………………………………
Kelas : ……………………………………………
Tanggal pengamatan : ……………………………………………
Materi pokok : Pematrian logam

Soal:

Lakukan pematrian plat logam perak dengan kawat perak

Perlengkapan K3	:	pakaian kerja, masker, sarung tangan
Bahan	:	plat perak, kawat perak, boraks, bensin
Alat	:	gembosan, pinset, kuas, landasan patri
Waktu	:	12 x 45 menit

Rubrik penilaian pematrian logam

Bobot	Komponen yang dinilai	Skor Maksimum	Skor yang dicapai	Bobot x Skor
20%	**Proses:**			
	a. Penggunaan alat	5		
	b. Langkah kerja	5		
	c. Keselamatan kerja	5		
	d. Perawatan Alat	5		
70%	**Produk:**			
	a. Patri kuat	20		
	b. Patri tidak kelihatan	40		
	c. Rata tidak cacat	10		
10%	**Waktu:**			
	a. Sesuai alokasi	4		
	b. Lebih cepat	6		
	Skor Total			

………………………., ………………….
Penilai,

……………………………
NIP

Kriteria penilaian :

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor
I	Perencanaan :		
	a. Persiapan alat dan bahan	1. Alat dan bahan disiapkan sesuai kebutuhan	5
		2. Alat dan bahan disiapkan tidak sesuai kebutuhan	1

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor
	b. Menganalisis jenis potongan	1. Merencanakan sesuai tahapan/proses pematrian	5
		2. Tidak merencanakan sesuai tahapan/proses pematrian	1
III	Kualitas produk kerja:		
	a. Hasil patrian kuat	1. Hasil patrian kuat	10
		2. Hasil patrian tidak kuat	1
	b. Hasil patian tidak kelihatan	1. Hasil patrian tidak kelihatan	10
		2. Hasil patrian sedikit kelihatan	6
		3. Hasil patrian terlalu banyak kelihatan	1
	c. Pekerjaan diselesai-kan dengan waktu yang ditentukan	1. Menyelesaikan pekerjaan tepat waktu	10
		2. Menyelesaikan pekerja-an melebihi waktu yang ditentukan	2
IV	Sikap/etos kerja:		
	a. Tanggung jawab	1. Membereskan kembali alat dan bahan yang dipergunakan	2
		2. Tidak membereskan alat dan bahan yang digunakan	1
	b. Ketelitian	1. Tidak banyak melakukan kesalahan kerja	3
		2. Banyak melakukan kesalahan kerja	1
	c. Inisiatif	1. Memiliki inisiatif kerja	3
		2. Kurang/tidak memiliki inisiatif kerja	1

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor
	d. Kemandirian	1. Bekerja tanpa banyak perintah	2
		2. Bekerjan dengan banyak perintah	1

Pada saat praktik, siswa juga dinilai kompetensi sikap:

Tekun, tanggung jawab, toleran, kreatif, jujur, cermat, disiplin, dan taat menjalankan agama yang dianutnya.

G. Refleksi

1. Apakah pembelajaran dalam modul ini menyenangkan?
2. Manfaat apakah yang Anda peroleh setelah mempelajari unit pematrian logam ini?
3. Apakah ada hal-hal baru yang dapat Anda peroleh dalam unit pematrian logam ini?
4. Apakah yang perlu ditambahkan dalam unit pematrian logam ini?
5. Bagaimana sebaiknya sikap kita kalau memperoleh sesuatu yang berharga/baru?
6. Apakah yang dapat Anda lakukan setelah mempelajari modul ini?

H. Referensi

Hayom Widagdo,Muh.;dkk.;2008; *Desain dan Produksi Kriya Logam*; Jakarta: Dir. PMSK; DEPDIKNAS

McCreight,Tim; 1986 -;*The Complete Metalsmith*;Massachusetts: Davis Publcations,Inc.

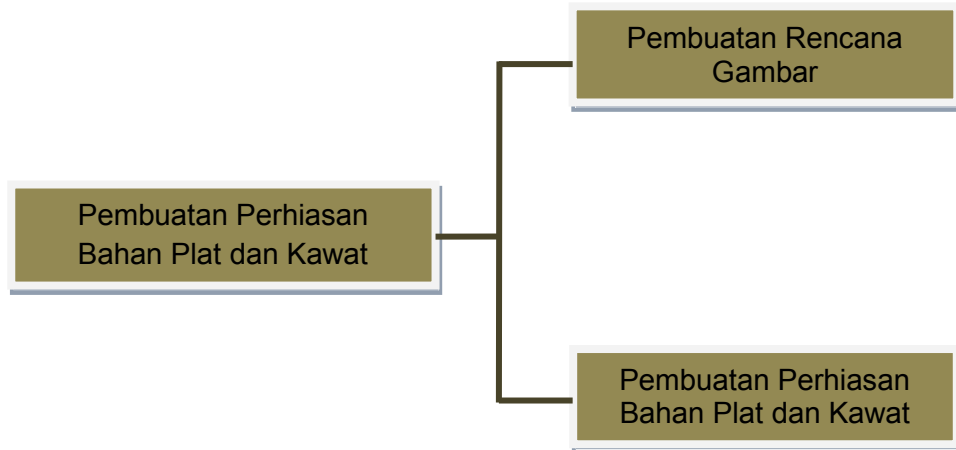
Uncracht, Oppy. 1985*. Jewelery Concept And Technology*. London: Robert Hale.

Untract, Oppi. 1968. *Metal Techniques for Craftsmen : A Basic Manual for Craftmens on teh Methods of Farming and Decorating Metals*. New York : Doubleday & Company, Ltd.

Wicks,Silvia; 1992; *Jewellery Making Manual*; London: Little, Brown, and Company

-;2007;Tools & Equipment; USA: Riogrande; www.riogrande,com

UNIT 4 PEMBUATAN PERHIASAN BAHAN PLAT DAN KAWAT

A. Ruang Lingkup Pembelajaran

B. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat membuat rencana gambar untuk pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat dengan baik dan tepat;
2. Siswa dapat membuat perhiasan bahan plat dan kawat dengan tepat;

C. Kegiatan Belajar

1. Mengamati

a. Amatilah perhiasan bahan plat dan kawat di toko-toko perhiasan;
b. Tulislah hasil pengamatan Anda dengan format berikut:

No.	Desain	Teknik	Bahan
1			
2			
3			
dst			

2. Menanya
   a. Tanyakanlah kepada ahli:
      1) Disain perhiasan bahan plat dan kawat logam;
      2) Teknik pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat.
   b. Tulislah hasil wawancara anda

No.	Pertanyaan	Jawaban
1	Bagaimana bentuk disain perhiasan bahan plat dan kawat logam?	
dst		

3. Mengumpulkan data/mencoba/eksperimen
   a. Kumpulkan data yang berkaitan dengan objek studi:
      Perhiasan bahan plat dan kawat.
   b. Laporkan data Anda dengan berbagai media (cetak, elektronik).

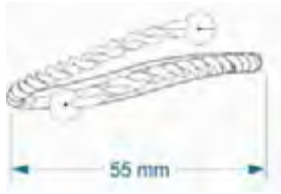
4. Mendiskusikan
   a. Diskusikan dengan teman (guru membentuk kelompok diskusi):
      Perhiasan bahan plat dan kawat.
   b. Tulislah hasil diskusi Anda

5. Mengkomunikasikan
   a. Presentasikan semua hasil pengamatan, diskusi, data yang sudah dirangkum tentang:
      Perhiasan bahan plat dan kawat.
   b. Presentasikan dihadapan teman dan guru

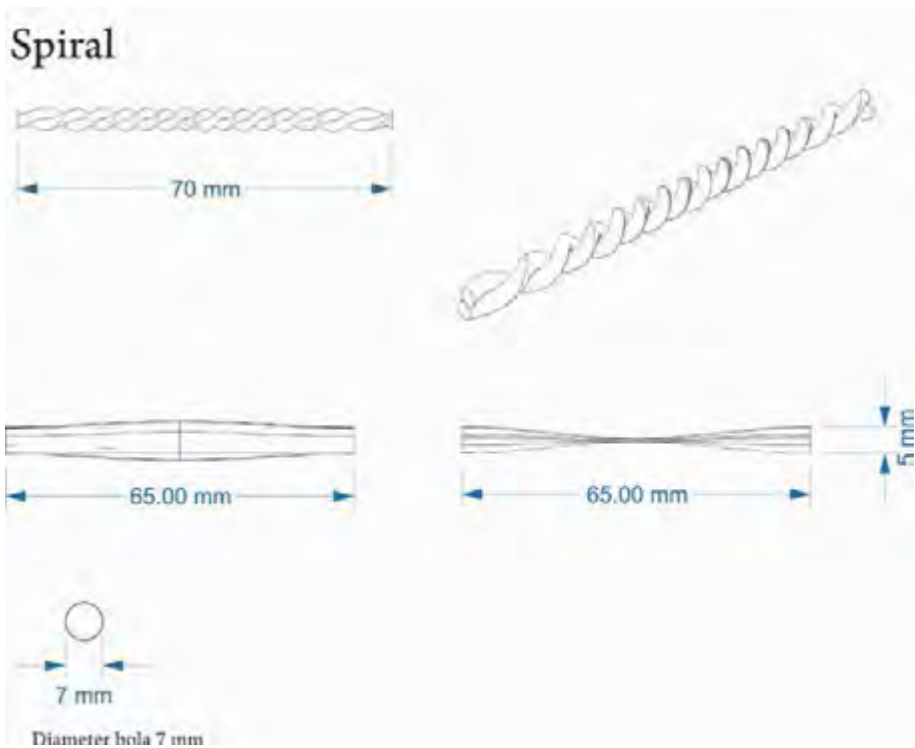
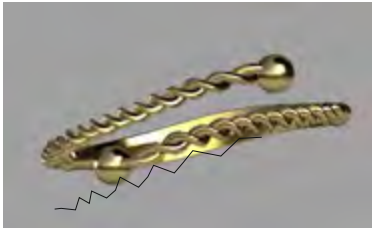
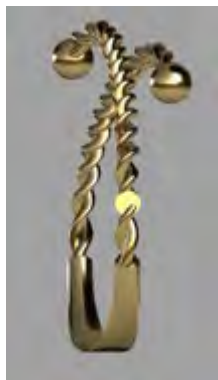
D. Penyajian Materi

1. Pembuatan gambar rencana perhiasan bahan kawat dan plat

Tampak samping

Tampak depan

Tampak atas

perspektif

Detail Komponen

GAMBAR RENCANA GELANG KAWAT

Tampak Samping Perspektif

2. Pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat

   Bahan :

   a. Kawat kuningan Ø 2 mm

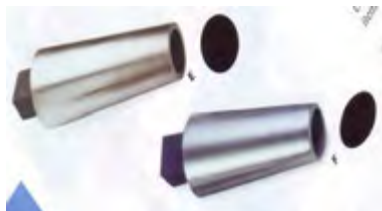
b. Plat tembaga Ø 5 mm

c. Patri perak

Alat :

a. Alat ukur panjang

b. Schetmatch /vernier caliper

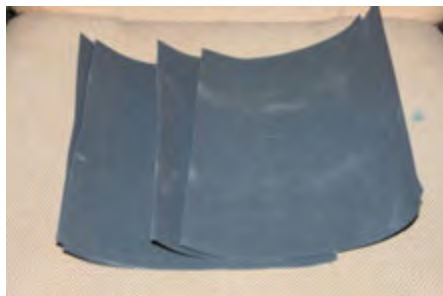
c. Bracelet mandrel

d. Palu kayu/plastik

e. Palu besi 200 gr

f. Landasan besi

g. Peralatan mematri

h. Penjepit

i. Amplas

j. Gunting patri

k. Kikir kasar dan halus

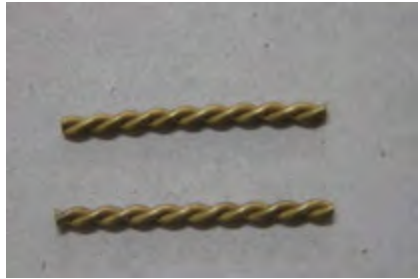
l. Flat dupping block set

m. Peralatan pemotong plat bulat

3. Proses pembuatan perhiasan (gelang) bahan plat dan kawat

   a. Memotong kawat kuningan Ø 2 mm panjang 10 cm x 4 batang

   b. Kawat kuningan dirangkap 2 lalu dipilin dengan dijepit dengan ragum bagian ujung yang satu. Ujung kedua dijepit dengan ragum tangan kemudian dipilin ke kanan dengan sudut pilinan 30° atau dipilin 3 kali.

   c. Masing-masing kawat puntiran dipotong sehingga tersisa 55 mm.

   d. Kawat tembaga Ø 5 mm dipotong 60 cm

e. Kawat tembaga dari masing-masing ujung berjarak 5 mm ditempa, bagian tengah dibuat lebar 10 mm. Dari tengah ke masing-masing ujung mengikuti lebar dari tengah 10 mm ke ujung 5 mm sehingga berbentuk seperti biji ketimun (oval panjang 50 mm bagian yang ditempa)

f. Memotong plat tembaga tebal 0.8 dengan Ø 10 mm dipotong lingkaran sejumlah 4 keping

g. Potongan lingkaran plat tembaga dicembungkan dengan ketinggian 5 mm dengan alat dupping dies dan dupping block set. Plat bulat dimasukkan ke dalam cekungan *dupping block set* pada cekungan yang berukuran 10 mm

kemudian *dupping dies* yang berkururan 8 mm ditempelkan di atas plat logam. Selanjutnya dupping dies dipukul dengan pukul besi secukupnya sampai plat menjadi cekung.

h. Empat keping plat logam yang sudah dicembungkan masing-masing berpasangan dipatri.

i. Terwujudlah 2 buah bola logam.

j. Susunan patrian gelang: bola-kawat pilinan-plat biji ketimun-kawat pilinan-bola

k. Masing-masing bola logam dipatri dengan 1 buah kawat yang sudah dipuntir pada salah satu ujungnya.

l. Ujung kawat yang lain masing-masing dipatrikan pada masing-masing ujung plat berbentuk biji ketimun

m. Hasil patrian gelang

n. Setelah semua terpatri menjadi satu rangkaian, selanjutnya dibentuk melingkar menjadi gelang dengan cara: tempelkan rangkaian di atas bracelet mandrel. Bila cukup kuat dengan tangan, tekan rangkaian logam melingkari bracelet mandrel. Kemudian dengan menggunakan pukul kayu, gelang disempurnakan lingkarannya dengan cara dipukul-pukul di atas *bracelet mandrel* hingga rangkaian kawat melingkar

membentuk gelang dengan sempurna.

o. Gelang dipanasi lalu direndam dalam larutan asam sulfat 10%

p. Gelang diangkat dan dicuci sampai bersih sambil disikat dengan sikat kawat kuningan sampai cemerlang

q. Hasil gelang setelah dicuci

r. Gelang dikilapkan dengan mesin polish sampai mengkilap

s. Hasil polesan

t. Untuk mempertahankan kilapnya, gelang dilapis dengan lapis listrik emas atau dicelup kedalam cairan pelindung logam atau disemprotkan.

4. Membuat cincin dari kawat dengan teknik pembuatan tempa dan kikir

a. Bahan kawat tembaga Ø6mm dipotong sesuai keperluan

b. Kawat dibentuk dengan ditempa di atas landasan baja

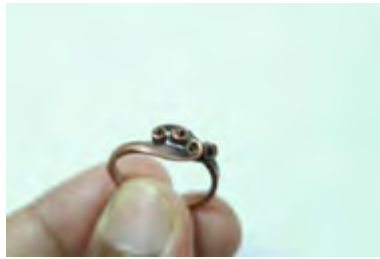
c. Kawat dibentuk dengan dikikir

d. Kawat dibentuk melingkar dengan palu dan landasan mandrel cincin

e. Cincin disempurnakan bentuk luarnya dengan kikir

f. Begitu pula bagian dalamnya

g. Bagian hiasan/ornamennya disempurnakan bentuknya dengan kikir kecil

h. Hasil bentukan cincin dengan teknik pembentukan tempa dan kikir

i. Setelah bentuk cincin tercapai, cincin dicuci dengan larutan asam sulfat atau aquzuur 5% agar permukaannya bersih sehingga proses penghalusan dapat dilakukan

j. Setelah cincin berwarna cerah diangkat kemudian dicuci dengan air bersih agar larutan asam sulfatnya hilang

k. Sehingga bersih seperti tampak pada gambar

l. Seluruh permukaan cincin baik luar maupun dalam dihaluskan dengan amplas kemudian dikilapkan dengan mesin polish

m. Hasil produk cincin teknik tempa dan kikir

E. Rangkuman

Pembuatan perhiasan dapat menggunakan berbagai bentuk bahan logam baik itu plat, kawat, pipa, plat dengan plat, kawat dengan kawat, plat dengan kawat, dan sebagainya. Pembentukannya sangat mudah meskipun bahannya hanya dari tembaga dan kuningan yang murah harganya namun hasilnya tidak kalah dengan bahan-bahan logam lain yang mahal harganya.

F. Penilaian

1. Pedoman observasi sikap spiritual

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama peserta didik : ……………………………………………
Kelas : ……………………………………………
Tanggal pengamatan : ……………………………………………
Materi pokok : Pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu				

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
2	Berdoa mohon keselamatan dan keberhasilan dalam melaksanakan pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat				
3	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan karena pematrian logam telah berhasil dengan baik				
4	Dst…….				
	Jumlah skor				

Petunjuk penskoran :

Skor akhir menggunakan skala 1 sampai 4
Perhitungan skor akhir menggunakan rumus :

$$\frac{Skor}{Skor\ Tertinggi}\ x\ 4 = skor\ akhir$$

Contoh :
Skor diperoleh 14, skor tertinggi 4 x 5 pernyataan = 20, maka skor akhir :

$$\frac{14}{20}\ x\ 4 = 2{,}8$$

Peserta didik memperoleh nilai :

Sangat Baik : Apabila memperoleh skor 3,20 – 4,00 (80 – 100)
Baik : Apabila memperoleh skor 2,80 – 3,19 (70 – 79)
Cukup : Apabila memperoleh skor 2.40 – 2,79 (60 – 69)
Kurang : Apabila memperoleh skor kurang 2.40 (kurang dari 60%)

2. Pedoman observasi sikap jujur

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama peserta didik : ……………………………………………
Kelas : ……………………………………………
Tanggal pengamatan : ……………………………………………
Materi pokok : Pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Tidak menyontek dan tidak menjadi plagiat (mengambil/ menyalin/meniru pekerjaan orang lain tanpa menyebutkan sumber) dalam mengerjakan setiap tugas				
2	Melaporkan jumlah bahan dan hasil sesuai dengan apa yang diperolehnya				
3	Mengemukakan perasaan terhadap sesuatu apa adanya				
4	Melaporkan data atau informasi apa adanya				
5	Mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimilikinya				
	Dst				
Jumlah Skor					

Petunjuk penskoran :

Skor akhir menggunakan skala 1 sampai 4
Perhitungan skor akhir menggunakan rumus :

$$\frac{Skor}{Skor\ Tertinggi}\ x\ 4 = skor\ akhir$$

Contoh :
Skor diperoleh 14, skor tertinggi 4 x 5 pernyataan = 20, maka skor akhir :

$$\frac{14}{20}\ x\ 4 = 2{,}8$$

Peserta didik memperoleh nilai :

Sangat Baik : Apabila memperoleh skor 3,20 – 4,00 (80 – 100)
Baik : Apabila memperoleh skor 2,80 – 3,19 (70 – 79)
Cukup : Apabila memperoleh skor 2.40 – 2,79 (60 – 69)
Kurang : Apabila memperoleh skor kurang 2.40 (kurang dari 60%)

3. Pedoman observasi sikap disiplin

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kedisiplinan. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap disiplin yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

Ya = apabila peserta didik menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan
Tidak = apabila peserta didik tidak menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan.

Nama peserta didik : ……………………………………………
Kelas : ……………………………………………
Tanggal pengamatan : ……………………………………………
Materi pokok : Pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat

No.	Sikap yang diamati	Melakukan	
		Ya	Tidak
1	Masuk kelas tepat waktu		
2	Mengerjakan tugas sesuai waktu yang diberikan		
3	Menyelesaikan dan mengumpulkan tugas tepat waktu		
4	Dst…….		
Jumlah skor			

Petunjuk penskoran :

Jawaban YA diberi skor 1, dan jawaban TIDAK diberi skor 0
Perhitungan skor akhir menggunakan rumus :

$$\frac{Skor}{Skor\ Tertinggi} \ x\ 4 = skor\ akhir$$

Contoh :

Jawaban YA sebanyak 6, maka diperoleh skor 6, dan skor tertinggi 8 maka skor akhir adalah :

$$\frac{6}{8} x\ 4 = 3{,}00$$

Peserta didik memperoleh nilai dapat menggunakan kriteria seperti dalam pedoman observasi sikap spritual.

4. Pedoman observasi sikap tanggung jawab

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam tanggung jawab. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap tanggung jawab yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama peserta didik : ……………………………………………
Kelas : ……………………………………………
Tanggal pengamatan : ……………………………………………
Materi pokok : Pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Melaksanakan tugas individu dengan baik				
2	Menerima resiko dari tindakan yang dilakukan				
	Dst				
Jumlah Skor					

Petunjuk penskoran :

Lihat petunjuk penskoran pada pedoman observasi sikap spiritual

5. Pedoman observasi sikap gotong royong

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam gotong royong. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap gotong royong yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama peserta didik : ……………………………………………
Kelas : ……………………………………………
Tanggal pengamatan : ……………………………………………
Materi pokok : Pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat

No.	**Aspek Pengamatan**	**Skor**			
		1	**2**	**3**	**4**
1	Aktif dalam kerja kelompok				
2	Suka menolong teman/orang lain				
	Dst				
Jumlah Skor					

Petunjuk penskoran :
Lihat petunjuk penskoran pada pedoman observasi sikap spiritual

6. Pedoman observasi sikap percaya diri

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam percaya diri. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap percaya diri yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama peserta didik : ....
Kelas : ....
Tanggal pengamatan : ....
Materi pokok : Pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Berani presentasi di depan kelas tentang teknik pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat				
2	Berani berpendapat, bertanya, atau menjawab pertanyaan sekitar teknik pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat				
	Dst				
Jumlah Skor					

Petunjuk penskoran :
Lihat petunjuk penskoran pada pedoman observasi sikap spiritual

7. Penilaian kompetensi sikap

Peduli terhadap lingkungan, keselamatan dan kesehatan kerja dalam praktek pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat

Nama peserta didik : ....
Kelas : ....
Tanggal pengamatan : ....
Materi pokok : Pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat

Aktivitas peserta didik :
Peserta didik melakukan praktik pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat

Rubrik Petunjuk:
Lingkarilah :
1 = bila aspek karakter belum terlihat (BT)

2 = bila aspek karakter mulai terlihat (MT)
3 = bila aspek karakter mulai berkembang (MB)
4 = bila aspek karakter menjadi kebiasaan (MK)

Lembar observasi :

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		BT	MT	MB	MK
1	Menggunakan pakaian kerja selama praktik pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat	1	2	3	4
2	Menggunakan masker ketika selama praktik pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat	1	2	3	4
3	Menggunakan sarung tangan selama praktik pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat	1	2	3	4
4	Membereskan alat dan tempat kerja pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat	1	2	3	4
Jumlah Skor					

Skor maksimal : $\frac{(4 \text{ x } 4) \text{x } 10}{16}$

8. Penilaian kompetensi pengetahuan

Nama peserta didik : ....
Kelas : ....
Tanggal pengamatan : ....
Materi pokok : Pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat

Aktivitas peserta didik

Peserta didik:
Menjawab soal tentang pengetahuan pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat.

Rubrik petunjuk:

Jawablah dengan singkat soal-soal berikut:

a. Tes tulis bentuk pilihan ganda

1) Untuk memilin kawat tembaga alat yang tepat digunakan …
   a. Ragum dan pinset
   b. Tang bulat dan setengah bulat
   c. Tang dan pinset
   d. Ragum dan tang

2) Untuk mematri komponen gelang tembaga yang tepat digunakan patri …
   a. lunak
   b. perak
   c. emas
   d. timah

   Kunci jawaban:
   1. d. Ragum dan tang
   2. b. perak

Rubrik/pedoman penskoran soal tes tulis pilihan ganda

1. Setiap butir, salah diberi skor 0 dan bila benar diberi skor 1, Skor seseorang = (jumlah jawaban benar : jumlah butir soal) x 100, misal peserta didik Z betul 38 dari 40 butir soal seluruhnya, maka skor A = (38:40)x100 = 95.
2. Dalam menilai tes tulis ini, juga dinilai sikap: tekun, jujur, cermat, dan tanggung jawab.

b. Tes tulis uraian

Jelaskan proses pematrian plat logam seng dengan seng !

Rubrik/pedoman penskoran soal tes uji tulis uraian

1a. Skor 1 bila jawaban tentang pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat tidak benar
1b. Skor 2 bila jawaban tentang pengertian pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat kurang benar
1c. Skor 3 bila jawaban tentang pengertian pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat benar
1d. Skor 4 bila jawaban tentang pengertian pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat benar dan lengkap
1e. Skor 5 bila jawaban tentang pengertian pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat benar, sangat lengkap dan dapat membandingkan pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat lainnya.

c. Tes lisan

1. Sebutkan alat apa saja yang digunakan untuk memilin kawat tembaga?
2. Sebutkan patri apa yang tepat yang digunakan untuk mematri gelang kawat tembaga?

Kunci Jawabn :

1. Ragum dan tang
2. Patri perak

Rubrik/pedoman penskoran soal tes lisan uraian

1. Skor terhadap jawaban berkisar antara 1 – 100, Jawaban salah diberi skor 1, semakin benar jawaban semakin tiggi skornya, dan jawaban benar skor = 100
2. Dalam menilai tes lisan yang berbentuk uraian ini, juga dinilai sikap: santun, cermat, dan tanggung jawab

9. Instrumen penilaian keterampilan

Nama peserta didik : ....
Kelas : ....
Tanggal pengamatan : ....
Materi pokok : Pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat

Soal:

Lakukan pematrian plat logam perak dengan kawat perak

Perlengkapan K3 : pakaian kerja, masker, sarung tangan
Bahan : kawat tembaga, boraks, bensin, patri perak
Alat : gembosan, pin set, kuas, landasan patri
Waktu : 12 x 45 menit

Rubrik penilaian pematrian logam

Bobot	Komponen yang dinilai	Skor Maksimum	Skor yang dicapai	Bobot x Skor
20%	**A. Proses:**			
	1. Penggunaan alat	5		
	2. Langkah kerja	5		
	3. Keselamatan kerja	5		
	4. Perawatan Alat	5		
70%	**B. Produk:**			
	1. Pembuatan gambar kerja	10		
	2. Pembuatan komponen	30		
	3. Perangkaian/ pematrian	20		
	4. Finishing	10		
10%	**C. Waktu:**			
	1. Sesuai alokasi	4		
	2. Lebih cepat	6		
	Skor Total			

……………………….., ………………….

Penilai,

……………………………

NIP

Kriteria Penilaian :

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor
I	Perencanaan :		
	a. Persiapan alat dan bahan	1. Alat dan bahan disiapkan sesuai kebutuhan	5

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor
		2. Alat dan bahan disiapkan tidak sesuai kebutuhan	1
	b. Pembuatan gambar kerja	1. Merencanakan sesuai tahapan/proses gambar kerja	5
		2. Tidak merencanakan sesuai tahapan/proses gambar kerja	1
III	Kualitas produk kerja:		
	a. Pembuatan komponen	1. Hasil pembentukan sesuai gambar kerja	10
		2. Hasil pembentukan tidak sesuai gambar kerja	1
	b. Hasil perangkaian/ patrian kuat	1. Hasil rangkaian/patrian tidak kelihatan	10
		2. Hasil patrian sedikit kelihatan	6
		3. Hasil patrian terlalu banyak kelihatan 4. Hasil rangkaian/patrian tidak kelihatan	1
	c. Hasil fiishing	1. Hasil finishing halus, mengkilap, rata	10
		2. Hasil finishing tidak halus, tidak mengkilap, tidak rata	1
	d. Pekerjaan diselesai-kan dengan waktu yang ditentukan	1. Menyelesaikan pekerjaan tepat waktu	10
		2. Menyelesaikan pekerja-an melebihi waktu yang ditentukan	2
IV	Sikap/etos kerja:		
	a. Tanggung jawab	1. Membereskan kembali alat dan bahan yang dipergunakan	2

No.	Aspek Penilaian	Kriteria Penilaian	Skor
		2. Tidak membereskan alat dan bahan yang digunakan	1
	b. Ketelitian	1. Tidak banyak melakukan kesalahan kerja	3
		2. Banyak melakukan kesalahan kerja	1
	c. Inisiatif	1. Memiliki inisiatif kerja	3
		2. Kurang/tidak memiliki inisiatif kerja	1
	d. Kemandirian	1. Bekerja tanpa banyak perintah	2
		2. Bekerjan dengan banyak perintah	1

Pada saat praktik, siswa juga dinilai kompetensi sikap:

Tekun, tanggung jawab, toleran, kreatif, jujur, cermat, disiplin, dan taat menjalankan agama yang dianutnya.

G. Refleksi

1. Apakah pembelajaran dalam modul ini menyenangkan?
2. Manfaat apakah yang kamu peroleh setelah mempelajari unit pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat ini?
3. Apakah hal-hal baru yang dapat kamu peroleh dalam unit pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat ini?
4. Apakah yang perlu ditambahkan dalam unit pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat ini?
5. Bagaimana sebaiknya sikap kita kalau memperoleh sesuatu yang berharga/baru?
6. Apakah yang dapat kamu lakukan setelah mempelajari modul ini?

H. Referensi

Hayom Widagdo,Muh.;dkk.;2008; *Desain dan Produksi Kriya Logam*; Jakarta: Dir. PMSK; DEPDIKNAS

McCreight,Tim; 1986 -;*The Complete Metalsmith*;Massachusetts: Davis Publcations,Inc.

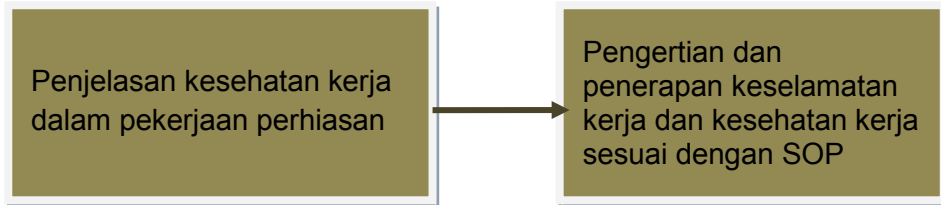
Uncracht, Oppy. 1985. *Jewelery Concept And Technology*. London: Robert Hale.

Untract, Oppi. 1968. *Metal Techniques for Craftsmen : A Basic Manual for Craftmens on the Methods of Farming and Decorating Metals*. New York : Doubleday & Company, Ltd.

Wicks,Silvia; 1992; *Jewellery Making Manual*; London: Little, Brown, and Company

-;2007;Tools & Equipment; USA: Riogrande; www.riogrande,com

UNIT 5 MENERAPKAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA SESUAI SOP

A. Ruang Lingkup Pembelajaran

B. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat mendeskripsikan pengertian keselamatan kerja dan kesehatan kerja sesuai dengan SOP;
2. Siswa dapat menerapkan keselamatan kerja dan kesehatan kerja sesuai dengan SOP;

C. Kegiatan Belajar

1. Memahami

a. Fahamilah pengertian dan penerapan keselamatan kerja dan kesehatan kerja sesuai dengan SOP;
b. Tulislah hasil pengamatan anda;

2. Menanya

a. Tanyakanlah kepada ahli:
Pengertian dan penerapan keselamatan kerja dan kesehatan kerja sesuai dengan SOP.

b. Tulislah hasil wawancara anda.

3. Mengumpulkan Data

a. Kumpulkan data yang berkaitan dengan objek studi:
Pengertian dan penerapan keselamatan kerja dan kesehatan kerja sesuai dengan SOP.
b. Laporkan data anda dengan berbagai media (cetak, elektronik).

4. Mendiskusikan
   a. Diskusikan dengan teman (guru membentuk kelompok diskusi): Pengertian dan penerapan keselamatan kerja dan kesehatan kerja sesuai dengan SOP.
   b. Tulislah hasil diskusi anda

5. Mengkomunikasikan
   a. Presentasikan semua hasil pengamatan, diskusi, data yang sudah dirangkum tentang:
      Pengertian dan penerapan keselamatan kerja dan kesehatan kerja sesuai dengan SOP.
   b. Presentasikan dihadapan teman dan guru

D. Penyajian Materi

SOP (STANDART OPERASIONAL PROSEDUR)
DPK PROGRAM KEAHLIAN KRIYA LOGAM PERHIASAN

Para pengguna/praktikum di studio kriya Logam harus mengetahui langkah-langkah keselamatan kerja dan tindakan pencegahan untuk menghindari :

1. Kecelakaan pada diri sendiri
2. Kecelakaan pada orang lain
3. Kerusakan pada ruangan dan gedung, peralatan, perabot maupun bahan baku dan barang jadi.

Banyaknya kecelakaan di studio yang dapat dihindari bila dilakukan tindakan pencegahan dengan jalan menyiapkan kondisi kerja yang aman serta metoda dan tekhnik kerja aman. Kondisi kerja yang aman meliputi semua tindakan yang diambil untuk menjamin bahwa tempat bekerja dan peralatannya berada dalam kondisi yang baik dan aman. Sedangkan metoda keselamatan kerja adalah kebiasaan-kebiasaan dalam diri seseorang yang dapat memperkecil resiko kecelakaan kerja.

“Cara menggunakan alat atau mesin yang benar adalah menggunakan alat atau mesin itu dengan benar.”

Praktek-praktek keselamatan kerja sangat penting bila operator peralatan dan mesin kerja logam akan mengembangkan kebiasaan kerja yang aman. Daftar dari tindakan pencegahan kecelakaan kerja sangatlah penting.

“Tindakan pencegahan kecelakaan kerja yang terbaik adalah selalu menggunakan akal sehat.”

1. Keselamatan personal

    a. Kebisingan yang ditimbulkan oleh kerja mesin, yang mungkin dapat menyebabkan ketulian, tidak dapat dihindari. Pakailah pelindung pendengaran, misalnya sumbat telinga.
    b. Jangan mengenakan perhiasan, pakaian luar yang longgar (jaket, jas) dll. Karena pakaian atau perhiasan tersebut dapat terjerat oleh mesin yang berputar dan menyeret Anda ke dalam mesin.
    c. Singsingkan lengan baju, lepaskan dasi atau selipkan ke dalam kemeja karena lengan baju dan dasi tersebut dapat terjerat oleh putaran mesin.
    d. Tutuplah rambut dengan jala rambut (hairnet), topi atau baret untuk mencegah rambut terjerat ke dalam putaran.
    e. Pakailah sepatu kulit yang kuat atau sepatu boot untuk melindungi kaki dari benda-benda yang jatuh ke lantai, api yang panas. Sepatu tali kulit, sandal jepit, sandal, dan lain-lain , tidak dapat melindungi kulit kaki dan sebaiknya tidak dipakai selama berada di studio logam.
    f. Gunakan kacamata kerja atau kacamata pencegah debu untuk melindungi mata Anda dari debu, beram dan serutan logam.
    g. Angkat barang yang berat dengan posisi punggung lurus dan lutut dibengkokkan, untuk menghindari cedera punggung.
    h. Dilarang berbicara dan / atau mengajak berbicara serta mengalihkan perhatian ke hal lain bila Anda sedang menjalankan mesin.
    i. Usahakan selalu berdiri dengan kedua kaki dan jangan mencoba meraih atau mengambil sesuatu pada saat Anda sedang menjalankan mesin.

2. Keselamatan kerja dalam bengkel

    a. Rapikan lingkungan kerja, simpan bangku kerja (bench), dan meja mesin serta bersihkan lantai ruang kerja dari sisa-sisa atau bekas potongan, beram logam (*off-cuts*).
    b. Dilarang berlarian di dalam ruang workshop, atau melakukan tindakan yang dapat mencelakakan diri Anda atau orang lain.
    c. Laporkan setiap kecelakaan yang terjadi, meskipun tampaknya kecil atau sepele.
    d. Perhatikan posisi alat pemadam api dan bor api untuk gedung. Bila terjadi kebakaran, tinggalkan gedung dengan tertib.

e. Gunakan lampu-lampu yang baik di dalam workshop. Penerangan yang buruk menyebabkan mata nyeri dan dapat menimbulkan kecelakaan kerja.
f. Dilarang menjalankan mesin bila pengamat tidak berada pada jarak yang aman dari mesin, minimum 1 meter.
g. Gunakan sarung tangan karet dan masker ketika bekerja dengan bahan kimia
h. Siapkan semprotan air/hand water gun/water sprayer dalam ruangan kerja kimia untuk menyemprot mata yang terkena bahan kimia.

3. Keselamatan kerja menggunakan mesin

a. Periksalah logam sebelum digunakan dan bersihkan dari benda-benda kotoran debu dan minyak/lemak/cat.
b. Semua pengaman harus berada pada posisinya sebelum Anda menjalankan suatu mesin.
c. Putuskan hubungan listrik ke mesin bila Anda akan menyetel atau membetulkan mesin. Hal ini untuk mencegah mesin itu beroperasi dengan tiba-tiba.
d. Sebelum mulai menjalankan mesin, perhatikan tombol untuk menghentikan mesin bila terjadi sesuatu yang tidak diinginkan.
e. Gunakan pemotong dan pisau bubud/gergaji yang tajam hanya pada mesin yang bersangkutan.
f. Periksalah semua alat pengunci benar-benar terkunci sebelum mulai menjalankan mesin.
g. Sesudah disetel putarlah mesin dengan tangan lebih dahulu untuk mengetahui tidak ada yang keliru dalam penyetelannya.
h. Setelah mengganti alat pemotong *(cutters), pahat bubud,* dll . , periksalah semua bautnya dan kencangkan mur as atau poros serta periksa pula jalannya mesin sebelum mulai mengoperasikannya.
i. Tunggulah sampai mesin mencapai kecepatan penuh sebelum digunakan untuk memotong. Dilarang memberi beban yang berlebih *(overload)* pada mesin tersebut selama proses pemotongan.
j. Dilarang mengganti umpan terlalu cepat. Biarkan mesin tersebut memotong dengan baik.
k. Dilarang menncoba mengambil sesuatu di seberang mesin selama mesin sedang bekerja. Kemungkinan Anda dapat kehilangan keseimbangna dan jatuh ke mesin tersebut.
l. Matikan mesin bila pekerjaan telah selesai. Dilarang membiarkan mesin dalam keadaan hidup atau bekerja sementara Anda tidak menggunakannya. MATIKAN LEBIH DAHULU.

4. Pemahaman tata cara penanggulangan kecelakaan kerja (Pertolongan pertama)

   Pertolongan pertama harus terletak pada ruang yang strategis, dekat bengkel dan laboratorium. Ruang harus mudah di jangkau dan ditandai dengan petunjuk jelas serta setiap siswa atau guru mengetahui jalan tercepat menuju ke tempat pertolongan

   Kotak Pertolongan Pertama pada Kecelakaan(P3K) harus berisi peralatan obat-obatan dan perlatan yang digunakan untuk memberikan pertolongan pertama secara efektif serta cepat. Misalnya obat yodium, kain pembalut luka plester dalam berbaga bentuk, obat mata, kapas, obat luka baker dan lain-lain. Obat tersebut harus dicek tidak boleh kedaluarsa dalam pemakaiannya.

5. Tata tertib pengguna bengkel program studi kriya logam perhiasan

   a. Sebelum bekerja pastikan jendela dalam keadaan terbuka agar sirkulasi udara berjalan lancar
   b. Sebelum menghidupkan panel listrik pastikan mesin-mesin dalam posisi off
   c. Hidupkan lampu penerangan agar pencahayaan cukup
   d. Pakailah pakaian kerja, sepatu kerja dan alat pelindung kerja lainnya
   e. Dilarang merokok di area bengkel kerja
   f. Dilarang bersenda gurau pada waktu menjalankan mesin
   g. Dilarang meletakkan tas, komponen, alat di atas mesin stationer
   h. Tepatilah jam penggunaan bengkel jam praktek 08.00 – 16.00 wib, istirahat jam 12.00 – 13.00 wib
   i. Penggunaan alat praktek harus tercatat pada loket bon alat
   j. Bekerjalah sesuai prosedur, sesuai instruksi tutor / dosen pengampu
   k. Jika terjadi kerusakan alat/kecelakaan kerja segera matikan panel listrik dan segera lapor pada tutor / teknisi / dosen pengampu
   l. Sebelum meninggalkan bengkel kerja pastikan bengkel kerja, mesin, alat bantu, alat semprot dalam keadaan bersih dan kembalikan pada tempatnya
   m. Pastikan lampu, mesin, panel listrik dalam keadaan off pada waktu meninggalkan bengkel.
   n. Pastikan jendela, pintu dalam keadaan tertutup dan terkunci
   o. Jika ada pekerjaan yang belum selesaikan dan dipastikan lembur harus seijin kaprodi/kajur, pelaksanaan didampingi dosen pengampu/teknisi
   p. Jika hal-hal tersebut di atas dilanggar akan diberi sangsi akdemis

6. Keselamatan kerja dan menjaga lingkungan

    a. Jangan berada di belakang mesin potong sewaktu dioperasikan.
    b. Jangan memotong pelat yang tebalnya di atas kemampuan mesin.
    c. Lumasi bagian-bagian yang bergerak.
    d. Jauhkan gunting dari bahan kimia terutama yang mengeluarkan uap karena dapat terkena reaksi yang mengakibatkan gunting berkarat

7. Penggunaan alat kerja secara benar sesuai dengan syarat yang ditentukan

    a. Menggunakan mesin pengampelas

        1) Yakinkan bahwa piringan atau sabuk penggosok berada dalam kondisi yang baik, bebas dari takikan atau robekan.
        2) Yakinkan bahwa sabuk penggosok telah dikencangkan dan mengikuti alurnya dengan benar. Untuk memeriksanya, putarlah dengan tangan.
        3) Periksalah bahwa cakram penggosok telah berada pada tempatnya.
        4) Amplaslah benda kerja hanya pada posisi dimana piring pengampelas berputar ke arah bawah, sehingga bila anda bediri menhadap ke piring pengampelas, maka posisi benda kerja tersebut harus berada pada sisi kanan anda.
        5) Peganglah tongkat dengan kuat dan berlawanan arah dengan tombol atau meja penghenti sebelum memberikan tekanan pada permukaan penggosok.
        6) Jauhkan tangan anda dari permukaan arah piringan atau sabuk penggosok.
        7) Jangan menyentuh tepi cakram atau sabuk penggosok.

    b. Untuk mesin dengan sabuk yang lebar

        1) Jika telah siap, periksa bahwa fungsi udara dari mesin telah beroperasi pada tekanan udara yang telah ditetapkan sesuai dengan petunjuk kerja.
        2) Periksalah bahwa alat yang mengikuti alur sabuk telah beroperasi dengan benar.
        3) Mulailah mengoperasikan mesin pada kecepatan yang rendah dan tambahkan kecepatan bila mesin dapat berfungsi dengan efisien.

    c. Menggunakan mesin bor

        1) Pada penjepit, gunakan mata bor yang lurus saja.

2) Jangan gunakan mata bor tanpa bentuk sekrup pada permukaan.
3) Yakinkan bahwa mata bor telah diklem pada alat penjepitnya.
4) Selalu pindahkan kunci penjepit setelah memasang bor dan sebelum mengoperasikan mesin.
5) Jangan memegang potongan kecil batangan logam/ benda kerja dengan tangan. Yakinkan bahwa potongan kecil tersebut telah terklem pada meja.
6) Jauhkan jari anda dari alat yang berputar.
7) Jika alat slip, jangan menghentikannya dengan tangan. Matikan mesinnya.
8) Mundurkan secara berangsur-angsur pada potongan yang dalam untuk membersihkan dan menurunkan panas bor.
9) Jika telah beres, periksa bahwa fungsi udara dari mesin telah bekerja pada tekanan udara yang telah ditetapkan.
10) Periksa bahwa klem logam/benda kerja telah beroperasi dengan benar dan akan benar-benar mencengkeram logam/benda kerja pada posisinya.
11) Periksalah selalu bahwa bor tidak memotong meja mesin gunakan potongan meja kayu yang tidak terpakai. Atur ukuran kedalaman untuk memotong logam/benda kerja yang akan dibor.

d. Menggunakan mesin gerinda

1) Pilihlah roda yang benar untuk pekerjaan yang akan dilakukan. Periksa apakah ada retakan, dan jangan gunakan roda yang retak.
2) Jangan pernah melebihkan kecepatan roda, sehingga melebihi kecepatan yang aman.
3) Jangan merubah lubang pada roda atau memaksa memindahkan roda ke atas kumparan.
4) Kencangkan mur as/poros hingga cukup kuat menahan roda dan pelindungnya.
5) Selalu menggunakan pelindung mata yang berupa kacamata pelindung.
6) Siapkan alat penyangga pada kedalaman 3 mm diatas permukaan roda.
7) Berdirilah dipinggir dan biarkan roda berputar selama beberapa menit sebelum mulai menggerinda.
8) Gerindalah hanya pada permukaan dengan bagian roda yang lurus. Ini untuk membuat kontak tanpa bekas benturan.

9) Jangan memaksakan proses penggerindaan sehingga motor melemah dan mesin menjadi panas.
10) Jangan menggunakan roda yang tersumbat atau tidak seimbang.

e. Menggunakan alat patri “Gembosan"

1) Periksa apakah perlengkapannya lengkap, gembosan, tangki bahan bakar, selang, brender termasuk klem selang ke gembosan dan brender.Periksa semua slang, “gembosan”, tangki bahan bakar tidak ada yang bocor.
2) Isi tangki bahan bakar dengan bahan bakar bensin premium100 ml (jangan terlalu banyak karena bahan bakar akan cair ketika tangki bahan bakar dimasuki udara bahan bakar cair akan meluap keluar ke selang dan api akan membesar, bahkan dapat menyembur ke mana-mana dapat mengakibatkan kebakaran)
3) Memompa dengan injakan kaki gembosan jangan terlalu keras, disamping api terlalu keras maka logam yang dipatri dapat leleh juga membuat kaki cepat lelah.
4) Jangan biarkan api belum mati ketika meninggalkan ruangan.
5) Lantai ruangan pematrian harus selalu tetap kering jangan sampai ada tumpahan bahan bakar. Baik ketika sedang bekerja maupun ketika ruangan kosong tanpa penghuni.

8. Merawat dan menyimpan gunting mekanik

a. Merawat dan memelihara peralatan

1) Seluruh permukaan gunting mekanik dilap dengan kain bersih dan kering, kemudian olesi dengan paslin pada bagian tajam dan sekrupnya
2) Karena gunting mekanik biasanya ukurannya besar dan tidak perlu disimpan dalam almari, maka jika gunting tidak digunakan dalam waktu lama maka perlindungannya cukup dengan membungkusnya dengan plastik

Semua peralatan tentu saja membutuhkan perawatan dan pemeliharaan karena benda apapun bila diigunakan terus menerus maupun tidak perlu perlakuan khusus agar peralatan tersebut dapat tahan lama dan tetap dapat digunakan dengan baik setiap saat. Cara merawat dan memelihara peralatan potong:

1) Seluruh permukaan peralatan pemotong dilap dengan kain bersih dan kering. Kemudian olesi dengan paslin pada bagian tajam dan sekrupnya

2) Lakukan pengasahan gunting pada bagian tajamnya.
3) Simpan gunting ditempat yang kering di dalam almari dan tidak ditumpuk dengan peralatan lain (peralatan potong kecil bukan gunting tuas maupun pedal) sehingga tidak saling melukai atau membebani masing-masing.
4) Untuk gergaji, bilah gergaji dilepas, dilap dengan kain dan olesi paslin kemudian ditempatkan pada suatu wadah khusus bilah gergaji. Seperti peralatan lainya jangan ditumpuk dengan peralatan lain.

b. Keselamatan kerja dan menjaga lingkungan

1) Hati-hati dalam memegang benda kerja. Jari jangan terlalu dekat dengan bagian yang tajam dan sekrupnya, karena bisa terpotong atau terjepit
2) Selalu jaga meja, tempat kerja tetap bersih dari segala macam jenis kotoran
3) Jauhkan gunting dari bahan kimia terutama yang mengeluarkan uap karena dapat terkena reaksi yang mengakibatkan peralatan dari besi atau baja bisa berkarat

9. Pemeliharaan alat dan lingkungan

Pemeliharaan alat dan lingkungan sangat penting dilaksanakan untuk memacu produktifitas kerja. Peralatan yang tidak terawat dengan baik akan mengganggu mekanisme kerja serta proses produksi. Terganggunya proses produksi otomatis akan menurunkan volume dan kualitas barang yang dihasilkan. Hal ini mempengaruhi untung rugi perusahaan.
Begitu juga pemeliharaan lingkungan, yang sangat erat kaitannya dengan lingkungan kerja, baik lingkungan alam maupun lingkungan sosial perlu dijaga. Oleh karena itu pemeliharaan alat lingkungan mutlak diperlukan.

a. Pemeliharaan alat

Alat merupakan sarana vital dan strategis dalam proses produksi. Kelengkapan alat, kepraktisan serta pemeliharaan dan pemanfaatan alat sangat mempengaruhi mekanisme kerja dan hasil akhir (*out put*). Untuk itu maka perlu dilakuan perawatan alat-alat, sebagai berikut:

b. Pemeliharaan harian

Tujuan dari pemeliharaan alat secara harian adalah agar dapat meminimalisir gangguan-gangguan kerja yang diakibatkan oleh kerusakan-kerusakan kecil pada alat produksi. Pelaksanaannya dapat dilakukan pada setiap awal pekerjaan atau akhir pekerjaan. Dalam hal ini yang perlu diperhatikan adalah:

- Palu tempa pada bagian pasak tangkainya.
- *Smith tang* (penjepit) pada bagian engselnya.
- Dapur tempa pada lubang udara, selalu dibersihkan terak/kotoran sisa hasil pembakaran.

c. Pemeliharaan secara berkala

Pemeliharaan alat secara berkala dapat dilakukan secara mingguan, dua minggu sekali, atau bahkan bulanan. Hal ini disesuaikan dengan kondisi dan karakter dan jenis alat-alat yang ada.
Pada jenis alat-alat tertentu, yang penggunaannya lebih sering usahakan dirawat lebih intensif. Karena pada alat-alat jenis ini lebih rentan terhadap kerusakan.
Ada pun alat-alat yang yang perlu perawatan/pemeliharaan berkala, antara lain:

1) Palu tempa pada bagian tangkainya. Secara berkala tangkai palu perlu dicek kelayakannya, perlu diperbaiki atau tidak. Atau bahkan perlu diganti.
2) Tang penjepit, perlu dicek ulang pada permukaan penjepitnya.
3) Mengecek dan memberi oli / pelumas pada alat-alat putar.
4) Alat-alat perlu disikat dengan solar agar tidak mudah berkarat.
5) Untuk alat-alat elektrik dan masinal sebaiknya dibuatkan catatan tentang perawatan berkala, sehingga dapat mengetahui perawatan yang sudah dilakukan dan dapat menentukan perawatan selanjutnya.

d. Pemeliharaan lingkungan

Produktifitas dapat maksimal bukan hanya karena faktor kelengkapan dan terpeliharanya alat saja. Namun masih banyak faktor lain yang mempengaruhinya. Salah satu di antaranya adalah faktor lingkungan. Pada lingkungan yang tidak kondusif akan mempengaruhi iklim kerja, yang pada akhirnya akan menurunkan produktifitas kerja. Pemeliharaan lingkungan kerja mencakup masalah gedung, ruangan, tata letak perangkat kerja, serta alam sekitarnya.Harus diusahakan agar ruangan tempat bekerja selalu

dalam keadaan bersih dan nyaman. Pembersihan sebaiknya selalu dilaksanakan pada tiap-tiap akhir pekerjaan setiap harinya. Rutinitas pembersihan ini akan menjadikan suasana ruangan terasa lebih nyaman. Sediakan tempat sampah yang sesuai dengan jenis sampah yang ada. Bedakan antara sampah organik dan sampah anorganik. Hal ini dilakukan untuk memudahkan pengelolaan sampah selanjutnya.

Bahan-bahan yang memang tidak dipakai sebaiknya dimasukkan dalam gudang dan ditempatkan seuai dengan kapling/tempat masing-masing. Pemilahan dalam penempatan bahan, akan memudahkan pengoperasian bila sewaktu-waktu dibutuhkan. Jika gudang terbatas, usahakan bahan-bahan yang lebih besar berada di tempat yang paling bawah, sedangkan bahan yang lebih kecil berada di bagian atas. Begitu juga bahan yang sering digunakan, tempatkan pada lokasi yang strategis untuk memudahkan mencarinya.

10. Keselamatan kerja pada kempa

Untuk menjaga agar selama mengerjakan pekerjaan dengan peralatan pengempa tidak mendapat gangguan kerja atau cedera, maka perlu dilaksanakan keselamatan kerja sebagai berikut:

a. Kenakan pakaian kerja yang sesuai
b. Pelajari kerja yang akan dilakukan dengan alat pengempa
c. Persiapkan alat pengempa dan alat pendukungnya
d. Persiapkan bahan yang telah disediakan berdekatan dengan alat pengempa
e. Lakukan prosedur kerja yang benar
f. Jangan bekerja sambil melakukan hal-hal yang lain apalagi mengganggu, misalnya: bersendau gurau, merokok, makan atau minum, mengoperasikan handphone, dsb
g. Jangan memaksakan pengerjaan pengempaan melampui batas kemampuan alat tersebut, misalnya kemampuan pengerjaan hanya pada pelat dengan tebal 0,5 mm tetapi digunakan untuk mengempa pelat setebal 1 mm
h. Jangan mengoperasikan keping pengempa yang sudah aus atau rusak agar hasil kerja sempurna dan cepat pengerjaannya
i. Aturlah peralatan dan bahan sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu kegiatan kerja, bahkan dapat memperlancar kerja

E. Penilaian

1. Pedoman observasi sikap spiritual

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama peserta didik : ……………………………………………
Kelas : ……………………………………………
Tanggal pengamatan : ……………………………………………
Materi pokok : Kesehatan dan Keselamatan Kerja

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu				
2	Berdoa mohon keselamatan dan keberhasilan dalam melaksanakan peleburan bahan				
3	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan karena pembelajaran tentang proses keselamatan dan kesehatan kerja telah telah terlaksana dengan hasil yang baik				
4	Dst…….				
	Jumlah skor				

Petunjuk penskoran :

Skor akhir menggunakan skala 1 sampai 4
Perhitungan skor akhir menggunakan rumus :

$$\frac{Skor}{Skor\ Tertinggi}\ x\ 4 = skor\ akhir$$

Contoh :
Skor diperoleh 14, skor tertinggi 4 x 5 pernyataan = 20, maka skor akhir :

$$\frac{14}{20}\ x\ 4 = 2{,}8$$

Peserta didik memperoleh nilai :

Sangat Baik	:	Apabila memperoleh skor 3,20 – 4,00 (80 – 100)
Baik	:	Apabila memperoleh skor 2,80 – 3,19 (70 – 79)
Cukup	:	Apabila memperoleh skor 2.40 – 2,79 (60 – 69)
Kurang	:	Apabila memperoleh skor kurang 2.40 (kurang dari 60%)

2. Pedoman observasi sikap jujur

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama peserta didik : ……………………………………………
Kelas : ……………………………………………
Tanggal pengamatan : ……………………………………………
Materi pokok : Kesehatan dan Keselamatan Kerja

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Tidak menyontek dan tidak				

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
	menjadi plagiat (mengambil/ menyalin/meniru pekerjaan orang lain tanpa menyebutkan sumber) dalam mengerjakan setiap tugas				
2	Melaporkan jumlah bahan dan hasil sesuai dengan apa yang diperolehnya				
3	Mengemukakan perasaan terhadap sesuatu apa adanya				
4	Melaporkan data atau informasi apa adanya				
5	Mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimilikinya				
	Dst				
Jumlah Skor					

Petunjuk penskoran :

Skor akhir menggunakan skala 1 sampai 4
Perhitungan skor akhir menggunakan rumus :

$$\frac{Skor}{Skor\ Tertinggi}\ x\ 4 = skor\ akhir$$

Contoh :
Skor diperoleh 14, skor tertinggi 4 x 5 pernyataan = 20, maka skor akhir :

$$\frac{14}{20}\ x\ 4 = 2{,}8$$

Peserta didik memperoleh nilai :

Sangat Baik : Apabila memperoleh skor 3,20 – 4,00 (80 – 100)
Baik : Apabila memperoleh skor 2,80 – 3,19 (70 – 79)
Cukup : Apabila memperoleh skor 2.40 – 2,79 (60 – 69)
Kurang : Apabila memperoleh skor kurang 2.40 (kurang dari 60%)

3. Pedoman observasi sikap disiplin

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kedisiplinan. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap disiplin yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

Ya = apabila peserta didik menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan

Tidak = apabila peserta didik tidak menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan.

Nama peserta didik : ……………………………………………
Kelas : ……………………………………………
Tanggal pengamatan : ……………………………………………
Materi pokok : Kesehatan dan Keselamatan Kerja

No.	Sikap yang diamati	Melakukan	
		Ya	Tidak
1	Masuk kelas tepat waktu		
2	Mengerjakan tugas sesuai waktu yang diberikan		
3	Menyelesaikan dan mengumpulkan tugas tepat waktu		
4	Dst…….		
	Jumlah skor		

Petunjuk penskoran :

Jawaban YA diberi skor 1, dan jawaban TIDAK diberi skor 0
Perhitungan skor akhir menggunakan rumus :

$$\frac{Skor}{Skor\ Tertinggi}\ x\ 4 = skor\ akhir$$

Contoh :
Jawaban YA sebanyak 6, maka diperoleh skor 6, dan skor tertinggi 8 maka skor akhir adalah :

$$\frac{6}{8} x\ 4 = 3{,}00$$

Peserta didik memperoleh nilai dapat menggunakan seperti dalam pedoman observasi sikap spritual.

4. Pedoman observasi sikap tanggung jawab

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam tanggung jawab. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap tanggung jawab yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama peserta didik : ……………………………………………
Kelas : ……………………………………………
Tanggal pengamatan : ……………………………………………
Materi pokok : Kesehatan dan Keselamatan Kerja

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Melaksanakan tugas individu dengan baik				
2	Menerima resiko dari tindakan yang dilakukan				
	Dst				
Jumlah Skor					

Petunjuk penskoran :

Lihat petunjuk penskoran pada pedoman observasi sikap spiritual

5. Pedoman observasi sikap gotong royong

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam gotong royong. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor

sesuai sikap gotong royong yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama peserta didik : ……………………………………………
Kelas : ……………………………………………
Tanggal pengamatan : ……………………………………………
Materi pokok : Kesehatan dan Keselamatan Kerja

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Aktif dalam kerja kelompok				
2	Suka menolong teman/orang lain				
	Dst				
Jumlah Skor					

Petunjuk penskoran :
Lihat petunjuk penskoran pada pedoman observasi sikap spiritual

6. Pedoman observasi sikap percaya diri

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam percaya diri. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap percaya diri yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Nama peserta didik : ....
Kelas : ....
Tanggal pengamatan : ....
Materi pokok : Kesehatan dan Keselamatan Kerja

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Berani presentasi di depan kelas tentang keselamatan dan kesehatan kerja				
2	Berani berpendapat, bertanya, atau menjawab pertanyaan sekitar keselamatan dan kesehatan kerja				
	Dst				
Jumlah Skor					

Petunjuk penskoran :

Lihat petunjuk penskoran pada pedoman observasi sikap spiritual

7. Penilaian kompetensi sikap

Peduli terhadap lingkungan, keselamatan dan kesehatan kerja dalam praktek pembuatan perhiasan bahan plat dan kawat

Nama peserta didik : ....
Kelas : ....
Tanggal pengamatan : ....
Materi pokok : Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Aktivitas Peserta didik :
Peserta didik melakukan praktik keselamatan dan kesehatan kerja

Rubrik Petunjuk:
Lingkarilah :
1 = bila aspek karakter belum terlihat (BT)
2 = bila aspek karakter mulai terlihat (MT)
3 = bila aspek karakter mulai berkembang (MB)
4 = bila aspek karakter menjadi kebiasaan (MK)

Lembar Observasi :

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		BT	MT	MB	MK
1	Menggunakan pakaian kerja selama praktik pekerjaan perhiasan	1	2	3	4
2	Menggunakan masker ketika selama praktik pekerjaan perhiasan	1	2	3	4
3	Menggunakan sarung tangan selama praktik pekerjaan perhiasan	1	2	3	4
4	Membereskan alat dan tempat kerja	1	2	3	4
5	Membersihkan peralatan kerja	1	2	3	4
6	Mengembalikan peralatan kerja pada tempatnya sesuai dengan jumlahnya dan tempatnya	1	2	3	4
7	Membersihkan lingkungan kerja	1	2	3	4
Jumlah Skor					

Skor maksimal : $\frac{(4 \text{ x } 4) \text{x } 10}{16}$

8. Penilaian kompetensi pengetahuan

Nama peserta didik : ....
Kelas : ....
Tanggal pengamatan : ....
Materi pokok : Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Aktivitas peserta didik

Peserta didik:
Menjawab soal tentang pengetahuan keselamatan dan kesehatan kerja.

Rubrik petunjuk:

Jawablah dengan singkat soal-soal berikut:

a. Tes tulis bentuk pilihan ganda

1) Untuk melindungi tubuh dari asap hasil pembakaran LPG digunakan alat keselamatan kerja …
   a. Masker
   b. Sepatu boot
   c. Apron
   d. Sarung tangan

2) Untuk melindungi tangan dari kekerasan handle mesin digunakan …
   a. Masker
   b. Sepatu boot
   c. Apron
   d. Sarung tangan

   Kunci jawaban:
   1. a. masker
   2. d. sarung tangan

Rubrik/pedoman penskoran soal tes tulis pilihan ganda

1. Setiap butir, salah diberi skor 0 dan bila benar diberi skor 1, Skor seseorang = (jumlah jawaban benar : jumlah butir soal) x 100, misal peserta didik Z betul 38 dari 40 butir soal seluruhnya, maka skor A = (38:40)x100 = 95.
2. Dalam menilai tes tulis ini, juga dinilai sikap: tekun, jujur, cermat, dan tanggung jawab.

b. Tes tulis uraian

Jelaskan proses pematrian plat logam seng dengan seng !

Rubrik/pedoman penskoran soal tes uji tulis uraian

1a. Skor 1 bila jawaban tentang keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerjaan perhiasan logam tidak ben
1b. Skor 2 bila jawaban tentang keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerjaan perhiasan logam kurang benar
1c. Skor 3 bila jawaban tentang keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerjaan perhiasan logam benar
1d. Skor 4 bila jawaban tentang keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerjaan perhiasan logam benar dan lengkap
1e. Skor 5 bila jawaban tentang keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerjaan perhiasan logam benar, sangat lengkap dan

dapat membandingkan keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerjaan perhiasan logam lainnya.

c. Tes lisan

1. Sebutkan alat keselamatan kerja untuk melindungi pernafasan?
2. Sebutkan alat keselamatan kerja untuk melindungi tangan?

Kunci Jawabn :

1. masker
2. sarung tangan

Rubrik/pedoman penskoran soal tes lisan uraian

1. Skor terhadap jawaban berkisar antara 1 – 100, Jawaban salah diberi skor 1, semakin benar jawaban semakin tiggi skornya, dan jawaban benar skor = 100
2. Dalam menilai tes lisan yang berbentuk uraian ini, juga dinilai sikap: santun, cermat, dan tanggung jawab

9. Instrumen penilaian keterampilan

Nama peserta didik : ……………………………………………
Kelas : ……………………………………………

Soal :

1. Lakukan simulasi penggunaan pakaian kerja:
   Perlengkapan : pakaian kerja
   Jenis : baju praktik laboratorium
   Waktu : 2 Menit
2. Lakukan simulasi penggunaan masker:
   Perlengkapan : masker
   Jenis : bertali/karet elastis
   Waktu : 2 Menit
3. Lakukan simulasi penggunaan sarung tangan plastik/karet:
   Perlengkapan : sarung tangan
   Jenis : karet/plastik
   Waktu : 2 Menit
4. Lakukan simulasi penggunaan sepatu boot :
   Perlengkapan : Sepatu boot
   Jenis : karet/plastik
   Waktu : 2 Menit

5. Lakukan simulasi upaya pertolongan pertama pada kecelakaan :
   Perlengkapan : kotak P3K dan isinya
   Jenis : obat-obatan
   Waktu : 2 Menit.

Rubrik penilaian penggunaan pakaian kerja

No.	Aspek yang dinilai	Kriteria			
		A	B	C	D
1	Cara mengenakan				
2	Posisi penggunaan				

Keterangan:
A = Sangat Baik
B = Baik
C = Cukup
D = Kurang

Rubrik penilaian penggunaan masker

No.	Aspek yang dinilai	Kriteria			
		A	B	C	D
1	Cara mengenakan				
2	Posisi penggunaan				

Keterangan:
A = Sangat Baik
B = Baik
C = Cukup
D = Kurang

Rubrik penilaian penggunaan sarung tangan

No.	Aspek yang dinilai	Kriteria			
		A	B	C	D
1	Cara mengenakan				
2	Posisi penggunaan				

Keterangan:
A = Sangat Baik
B = Baik
C = Cukup
D = Kurang

Rubrik penilaian penggunaan sepatu boot

No.	Aspek yang dinilai	Kriteria			
		A	B	C	D
1	Cara mengenakan				
2	Posisi penggunaan				

Keterangan:
A = Sangat Baik
B = Baik
C = Cukup
D = Kurang

F. Refleksi

1. Apakah pembelajaran dalam modul ini menyenangkan?
2. Manfaat apakah yang Anda peroleh setelah mempelajari unit keselamatan dan kesehatan kerja ini?
3. Apakah hal-hal baru yang dapat Anda peroleh dalam unit keselamatan dan kesehatan kerja ini?
4. Apakah yang perlu ditambahkan dalam unit keselamatan dan kesehatan kerja in?
5. Bagaimana sebaiknya sikap kita kalau memperoleh sesuatu yang berharga/baru?
6. Apakah yang dapat Anda lakukan setelah mempelajari modul ini?

G. Referensi

Hayom Widagdo,Muh.;dkk.;2008; *Desain dan Produksi Kriya Logam*; Jakarta: Dir. PMSK; DEPDIKNAS

McCreight,Tim; 1986 -;*The Complete Metalsmith*;Massachusetts: Davis Publcations,Inc.

Uncracht, Oppy. 1985. *Jewelery Concept And Technology*. London: Robert Hale.

Untract, Oppi. 1968. *Metal Techniques for Craftsmen : A Basic Manual for Craftmens on teh Methods of Farming and Decorating Metals*. New York : Doubleday & Company, Ltd.

Wicks,Silvia; 1992; *Jewellery Making Manual*; London: Little, Brown, and Company

-;2007;Tools & Equipment; USA: Riogrande; www.riogrande,com